

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA – CURSO DE MESTRADO

ORLANDO ROGÉRIO CAMPANINI

PALINOLOGIA E DIVERSIDADE VEGETAL DE SÍTIOS  
ARQUEOLÓGICOS GUARANI ASSOCIADOS A DEPÓSITOS ALUVIAIS  
DO ALTO RIO PARANÁ - MS

MARINGÁ - PR  
2006

ORLANDO ROGÉRIO CAMPANINI

PALINOLOGIA E DIVERSIDADE VEGETAL DE SÍTIOS  
ARQUEOLÓGICOS GUARANI ASSOCIADOS A DEPÓSITOS ALUVIAIS  
DO ALTO RIO PARANÁ - MS

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Geografia, área de concentração: Análise Regional e Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. José Cândido Stevaux  
Co-Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Emília Mariko Kashimoto

MARINGÁ – 2006

Dedico este trabalho aos meus pais, José Orlando e Sônia,  
que muitas vezes se privaram de sonhos, para poder investir em minha educação.

## AGRADECIMENTOS

Em especial ao Prof. Dr. José Cândido Stevaux, pela orientação, confiança e apoio dedicado, além dos ensinamentos e amizade que ficarão por toda a vida e, à Prof<sup>ª</sup>. Dra. Emília Mariko Kashimoto, pela co-orientação, incentivos, trabalhos de campo e aos conhecimentos transmitidos, sempre com muito entusiasmo e disposição.

À CAPES, órgão financiador da bolsa de estudo, muito útil e essencial para continuidade do trabalho e, ao CNPq, pelo auxílio aos trabalhos de campo.

Ao programa de Pós-Graduação – Mestrado em Geografia e coordenadores, pelo apoio e estrutura oferecida e, à secretária Maria Aparecida Savi (Cida), sempre prestativa.

À três pessoas que, além do meu orientador, foram fundamentais no início de minha caminhada na pesquisa acadêmica, Prof. Dr. Sergio Luiz Thomaz, que com sua calma e atenção me ensinou os primeiros passos na Palinologia, estando sempre a disposição, a Prof<sup>ª</sup>. Msc. Margarida Peres Fachini, que ofereceu a base em botânica, estando presente passo a passo no início das pesquisas, disponibilizando seus materiais já catalogados e muitas vezes adquirindo materiais com os próprios recursos e, ao Prof. Fabrício Aníbal Corradini, amigo leal e cômico, que iniciou essa caminhada comigo e na qual muito admiro.

À Maria de Moraes, técnica do laboratório de Sedimentologia do Grupo de Estudos Multidisciplinares do Ambiente – GEMA, Departamento de Geografia da Universidade Estadual de Maringá – DGE/UEM, pelo auxílio em todas as análises desenvolvidas e principalmente pelos conselhos, ensinamentos e “puxões de orelha”, que favoreceram no amadurecimento da pesquisa e em minha formação pessoal.

Aos professores, técnicos, funcionários, estagiários e acadêmicos do laboratório de Palinologia e Paleobotânica “Prof. Dr. Murilo Rodolfo de Lima” da Universidade de Guarulhos - UnG, que com atenção me receberam e auxiliaram com tanto carisma. Em especial à Bióloga Rosana Saraiva Fernandes, pela amizade, ensino e acompanhamento durante as etapas de tratamento polínico, sempre prestativa e dedicada. À Bióloga Carla Ferrolho, pelo auxílio a campo, gargalhadas e experiências transmitidas.

Agradeço também à todas as pessoas que contribuíram e apoiaram para o desenvolvimento do trabalho:

- Prof. Dr. Francisco Silva Noelli, que iniciou o trabalho conosco mas infelizmente não pode dar prosseguimento;

- Prof. Dr. Luiz Felipe Machado Velho e sua equipe do laboratório de Zooplankton – Nupélia/DBI/UEM, à Bióloga Luzia Cleide Rodrigues e integrantes do laboratório de Fitoplankton – Nupélia/DBI/UEM, que disponibilizaram os equipamentos para as microfotografias, contribuindo com dicas importantes;
- Professores, técnicos e acadêmicos do Laboratório de Agroquímica e Meio Ambiente do GEMA, Departamento de Química – DQI/UEM, pelo espaço físico cedido para processamento das amostras polínicas. Em especial à Sandra A. R. de Melo e Dirseu Galli.
- Aos professores-doutores Nelson V. L. Gaspareto e Manoel L. dos Santos pelo incentivo, apoio, sugestões e amizade;
- Amigos e colegas do GEMA-UEM e do laboratório de Pesquisas Arqueológicas do Museu Dom Bosco – MS, pelas informações, amizade, trocas de experiências e momentos de descontração. Gratidão especial ao amigo Ericson Hideki, pela força e disposição sempre presente.

E por fim, mas não em menor importância, aos meus pais José Orlando e Sônia, minha irmã e sua linda família, à Fernanda minha namorada e demais amigos, pela compreensão, apoio e conselhos nesse período de estudo, que também propiciou momentos de dificuldades e stress, onde algumas vezes acabei sendo ausente e grosseiro. A companhia e confiança de vocês foram fundamentais.

Ao meu Deus, pelo dom da vida e por todas essas pessoas que felizmente encontrei ao longo dessa caminhada.

## RESUMO

### PALINOLOGIA E DIVERSIDADE VEGETAL DE SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS GUARANI ASSOCIADOS A DEPÓSITOS ALUVIAIS DO ALTO RIO PARANÁ - MS

Foram desenvolvidas análises palinológicas em sedimentos de sítios arqueológicos com vestígios da sub-tradição Guarani, datados de  $600\pm 57$  a  $180\pm 20$  anos atrás (1400 a 1820 anos AD), alocados na planície de inundação dos rios Baía, Araçatuba/Curutuba e Ivinheima, tributários do alto rio Paraná – MS, com o objetivo identificar a diversidade vegetal presente nessa ocupação. Para confecção das lâminas foi necessário uma modificação na metodologia padrão que constou de peneiramento na malha  $100\mu\text{m}$  com o auxílio de água destilada, após reação com o HF para reduzir a quantidade de areia presente. Foram encontrados táxons polínicos de 67 espécies nos três sítios (63 de angiospermas e 4 de pteridophytas), sendo 17 arbóreas, 13 arbustivas, 27 herbáceas, 4 lianas, 1 epífita e 5 não determinadas. Poaceae, Myrtaceae, Amaranthaceae, Mimosoideae, Rubiaceae e *Gleichenia* sp., representam uma condição mais seca da vegetação, ao passo que a Apocynaceae, Sapindaceae, Meliaceae, Cyatheae, *Microgramma* sp., *Polypodium* sp. e *Davilla rugosa* estão associadas a condições de maior umidade. Entre as 67 espécies identificadas, 45 representam plantas presentes atualmente na área. Algumas espécies encontradas sugerem a possibilidade de cultivo pela sub-tradição Guarani (p. ex. *Ipomoea* sp. – batata-doce e *Zea* sp. – milho), bem como o manejo de espécies como o *Hibiscus* sp. (quiabo), *Chamissoa* sp. (fumo-bravo) e *Psychotria* sp. (café-do-mato).

**Palavras – Chave:** palinologia; sítios arqueológicos; rio Paraná; diversidade vegetal; sub-tradição Guarani.

## ABSTRACT

### PALYNOLOGY AND VEGETAL DIVERSITY IN ACHEOLOGICAL GUARANI SITES ASSOCIATEDES TO UPPER PARANÁ RIVER ALUVIAL DEPOSITS, MATO GROSSO DO SUL STATE, SW, BRAZIL

Palinological analyses carried out in sediments of archeological sites of indigenous Guarani sub-tradition, dated of the 1400 to 1820 AD ( $600\pm 57$  from  $180\pm 20$  years) in the floodplain of Baia, Araçatuba/Curutuba and Ivinhema rivers, tributaries of the Upper Paraná river (Mato Grosso do Sul State, SW, Brazil) identified the vegetal diversity in this occupation. A new procedure was introduced in traditional methods for thin section processes. Sediment was passed in a  $100\mu\text{m}$  sieve and water was extracted by centrifugation. In three studied sites 67 species have been identified (4 pteridophytas and 63 of angiosperms) being 17 arboreal, 13 arbustive, 27 herbaceous, 4 liana, 1 epiphyte and 5 not determined. Poaceae, Myrthaceae, Amaranthaceae, Mimosoideae, Rubiaceae and *Gleichenia* sp., are identified as typical of saveana vegetation and Apocynaceae, Sapindaceae, Meliaceae, Cytheae, *Microgramma* sp., *Polypodium* sp. and *Davilla rugosa* characterize humid climate forest plants. Between all the identified species, 45 of them are currently present in the area. It is important to consider the possibility of cultivation for the Guarani sub-tradition of the species as *Ipomoea* sp. and *Zea* sp., as well as the handled species as the *Hibiscus* sp., *Chamissoa* sp. and *Psychotria* sp.

**Key - Words:** palinology; archaeology sites; Paraná river; vegetal diversity; Guarani sub-tradition.

## Índice de Figuras

Figura 1. Área de localização. Planície de inundação do alto rio Paraná, PR – MS, 2006 .....	06
Figura 2. Mapa geomorfológico da região de Porto Rico – PR, desenvolvido por Stevaux (1993) <i>apud</i> Meurer (2004) .....	07
Figura 3. Vista frontal da localização do Sítio Rio Baía 1 – MS. Parte elevada caracteriza a Unidade Fazenda Boa Vista Alta, 10 metros acima da margem do rio Baía .....	13
Figura 4. Sítio Próximo Canal Araçatuba/Curutuba – MS. Artefatos encontrados na parte mais elevada, correspondente a unidade Fazenda Boa Vista Alta .....	14
Figura 5. Sítio Rio Ivinhema 1, Porto Caiuá – MS. Vasilha cerâmica utilizada para sepultamento, encontrada entre as casas de moradores .....	15
Figura 6. Correlação entre período, clima e ocupação dos povos indígenas na região de Porto Rico – PR .....	19
Figura 7. Artefatos encontrados no sítio VN1, Porto Caiuá – MS. Vasilhas cerâmicas Guarani, utilizadas para sepultamento (A) e com pequenos potes, possivelmente utilizado em eventos festivos (B) .....	29
Figura 8. Trincheira 1 (A) e 2 (B), sítio Rio Baía 1. Processo de decapagem sobre a área com TPA (A). Distância visual entre a trincheira e o curso d'água mais próximo, rio Baía (B) .....	30
Figura 9. Trincheira 3. Sítio Próximo Canal Araçatuba/Curutuba 1. Aberta em local sem a presença de TPA .....	30
Figura 10. Perfis representativos aos níveis e locais de coleta de materiais para análises .....	32

Figura 11. Comparação entre grão de pólen e partículas sedimentológicas. Reeditado de Traverse 1988 .....	36
Figura 12. Resultados das análises sedimentológicas .....	59
Figura 13. Correlações da Trincheira 1 – Sítio Rio Baía 1, MS .....	62
Figura 14. Correlações da Trincheira 2 – Sítio Rio Baía 1, MS .....	63
Figura 15. Correlações da Trincheira 3 – Sítio Próximo Canal Araçatuba/Curutuba 1, MS .....	65
Figura 16. Correlações existentes nas análises das vasilhas cerâmicas – Sítio Ivinhema, MS .....	66
Figura 17. Possível formação vegetal da área de estudo durante a ocupação Guarani ....	71

## Índice de Quadros

Quadro 1. Biodiversidade encontrada no sedimento arqueológico do sítio Rio Baía 1 .....	38
Quadro 2. Biodiversidade encontrada no sedimento arqueológico do sítio Próximo Canal Araçatuba/Curutuba 1 .....	41
Quadro 3. Biodiversidade encontrada no sedimento arqueológico do sítio Rio Ivinhema 1 .....	44
Quadro 4: Código LVD, amostra, procedência, profundidade, tratamento, dose anual, paleodose e idade .....	57

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	1
2.	OBJETIVOS .....	4
3.	ÁREA DE ESTUDO .....	4
3.1	Característica do canal fluvial e geomorfologia da área .....	4
3.2	Solos .....	9
3.3	Clima e Vegetação .....	9
3.4	Ocupação da Área .....	11
3.5	Localização dos Sítios Estudados .....	13
4.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA .....	16
4.1	Aspectos da Ocupação Pretérita .....	16
4.2	Palinologia: desenvolvimento e aplicação .....	22
5.	METODOLOGIA .....	28
5.1	Trabalhos de Campo .....	28
5.2	Técnicas de Laboratório .....	33
6.	RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	35
6.1	Adaptação da Metodologia Polínica para a Área de Estudo .....	35
6.2	Diversidade Vegetal Encontrada nos Sedimentos Correspondente a Ocupação da Sub-Tradição Guarani .....	38
6.2.1	Descrição dos palinomorfos .....	46
6.3	Cronologia e Correlações Arqueológicas e Palinológicas .....	57
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	67
8.	REFERÊNCIAS .....	73
	APÊNDICE A - Estampas de Formas Polínicas .....	81

## 1. INTRODUÇÃO

Muitos são os estudos de cunho ambiental e paleoambiental atualmente desenvolvidos na região do alto curso do rio Paraná. Eles abordam conhecimentos físicos, ambientais, sócio-culturais e outros, abrangendo uma série de conteúdos. Entre as pesquisas, a utilização da palinologia na análise ambiental torna-se cada vez mais constante, principalmente na interpretação e caracterização paleoambiental.

Palinologia é o nome geral da ciência que estuda os microfósseis, constituídos por esporos, pólen, algas e animais microscópicos, dispersos nos sedimentos, ar, colméias, entre outros. Como relatou Bradley (1984), onde os grãos de pólen e esporos se depositam, um registro da vegetação fica preservado. Isso possibilita a interpretação da vegetação passada por meio da análise palinológica aplicada nos antigos depósitos sedimentares, podendo identificar as mudanças ocorridas no clima e vegetação da área. Ao se aplicar uma análise pontual em determinada camada de sedimento, pode-se inferir a respeito da vegetação presente em dado momento, da mesma forma, se realizar uma análise da sucessão vertical dos palinomorfos contidos nos sedimentos pode-se ter um registro bastante fiel das mudanças vegetacionais ocorridos em uma região no decorrer de um determinado intervalo do tempo geológico. Por isso, a análise polínica se constitui em um excelente método para a reconstituição paleogeográfica de uma região, refletindo climas e ambientes pretéritos.

Na área da planície de inundação do alto rio Paraná (PR - MS) registra-se uma série de sítios arqueológicos que, segundo Kashimoto e Martins (2005a), marcam uma ocupação da área há pelo menos 6.000 anos, apresentando características de tradições pré-cerâmicas e cerâmicas. Entende-se como sítio arqueológico o local onde são encontrados vestígios característicos de uma antiga ocupação humana. A presença desses povos na região com certeza promoveu algumas modificações nas características da vegetação. Noelli *et al* (2003) alegou que a abertura de clareiras no interior das matas, desenvolvida pelos povos antigos, associado à determinadas práticas agrícolas e ao transporte sistemático de várias espécies, resultou em significativas alterações fitossociológicas e fitogeográficas. A repetição dessas práticas ao longo de 1.700 anos (ou mais), provavelmente modificou as características da fisionomia da vegetação próxima às margens do rio Paraná e dos seus afluentes, além de ampliar a variedade das espécies. As modificações não ocorriam somente pela formação das roças, a floresta também era entrecortada por imensas redes de trilhas, mantidas abertas para conectar os diversos locais de assentamento e exploração dentro dos territórios de uma aldeia.

Dispondo-se dos métodos e resultados obtidos pela palinologia, é evidente a possibilidade de correlação entre esta ciência e as abordagens condizentes à arqueologia. A ciência responsável por essa interação é denominada de geoarqueologia. A geoarqueologia utiliza-se dos instrumentos das ciências da Terra na investigação arqueológica, propondo uma perspectiva integrada e multidisciplinar, que por fim busca a compreensão das inter-relações entre o meio físico e as comunidades humanas do passado, através do estudo das modificações do território, da utilização dos recursos naturais, do impacto antrópico, dos processos de formação e conservação dos sítios arqueológicos (WATERS, 1992).

Dentro da geoarqueologia, a palinologia trata-se de uma ferramenta importantíssima, uma vez que obtém seus dados de maneira direta, após análises desenvolvidas no material coletado na área de estudo. Esses dados contêm informações que possibilitam o pesquisador propor hipóteses a respeito da situação ambiental condizente ao período pretérito estudado.

Romagnolo (1996) referiu-se que as análises dos grãos de pólen contidos em sedimentos arqueológicos quaternários têm apresentado muitas informações sobre migração de plantas, composição da vegetação e mudanças climáticas ocorridas durante a ocupação. Isso capacita a análise palinológica como uma grande ferramenta na busca da confirmação das plantas manejadas e introduzidas pelos grupos Guarani na região, servindo também para correlações a respeito da paisagem cultural desses povos pretéritos.

Dimbleby (1976) relatou que alguns arqueólogos que usam a palinologia para coleta de informações, são freqüentemente surpreendidos por não encontrarem amostras férteis e por fim, não recebem nenhuma resposta do material. Isso se deve em grande parte por fatores como a possibilidade de distúrbio da antiga superfície por processos naturais, biológicos e físicos; pelo atual cultivo da área, que passa por processos de revolvimento do solo por arados, ou pelas raízes das plantas; ou então pela influência dos diferentes níveis de ocupação. O principal fator de ausência de grãos de pólen fica por parte da não preservação dos palinomorfos no sedimento, que pode se oxidar em ambientes não adequados à sua preservação, sofre isso devido sua sensibilidade à pressão e à temperatura muito elevada, ou pode ser removido do seu local original.

Ao se dar ênfase sobre os sítios arqueológicos instalados na planície de inundação do alto rio Paraná, caminha-se em busca de dados para obter o máximo de informações a respeito das espécies presentes na região no período de ocupação da cultura Guarani e principalmente em busca das espécies manejadas por esses povos. Não se trata de um trabalho com vista à interpretação paleoclimática e sim à identificação das espécies vegetais existentes na área de entorno durante a ocupação Guarani. Com isso, torna-se possível verificar a possibilidade de

manejo e de cultivares, como também a possibilidade se conhecer o uso dessas espécies por esses povos (medicinais, matéria-prima ou alimentação).

A seleção das espécies inseridas no sedimento vem possibilitar futuras inferências a respeito das características da paisagem cultural apresentada por Waters (1992). O autor denominou de *cultutural lanscape* o resultado da interação do homem com a paisagem natural, na promoção de outra paisagem, onde são realizadas trocas e na qual o homem se apropria dos recursos disponíveis. No entanto, para que se obtenham resultados satisfatórios, faz-se necessário a análise em diferentes tipos de amostras, uma vez que não é garantida a presença de grãos de pólen em sítios arqueológicos, principalmente como no caso estudado em que os sítios assentam-se em material arenoso de origem aluvial, que proporciona fácil transporte das partículas.

Para diferenciar e compreender as características sedimentares que mais preservam os palinomorfos nos sítios arqueológicos da planície de inundação do alto rio Paraná aplicaram-se análises palinológicas em sedimentos de sítios com aspectos geomorfológicos semelhantes. A área de estudo abrange sítios arqueológicos pontuais alocados preferencialmente ao longo do terraço aluvial da margem direita do alto rio Paraná – MS, próxima ao município de Porto Rico – PR. Entre os vários sítios registrados na área, alguns apresentam certa diversidade sedimentar no que se refere ao material a ser coletado, assim optou-se pela análise da camada de terra preta arqueológica – TPA do sítio Rio Baía 1, da camada com fragmentos cerâmicos e núcleos de matéria prima lítica da área próxima ao sítio Canal Araçuba/Curutuba 1 e, do interior dos artefatos cerâmicos encontrados no sítio Rio Ivinhema 1.

Propõe-se como objetivo a análise polínica de sedimentos de diferentes sítios correspondentes à ocupação da sub-tradição Guarani, descrevendo os táxons encontrados e tentar uma correlação entre o tipo e frequência (número por  $\text{cm}^3$  de sedimento) de elementos polínicos com as características sedimentares e a presença de artefatos. Esse estudo tem por finalidade empregar o conceito geoambiental em estudos arqueológicos no intuito de uma maior abrangência da arqueologia na planície do alto rio Paraná. Em resumo, pretende-se contribuir para a compreensão e conhecimento da diversidade vegetal dos sítios Guarani selecionados, tomando como ferramenta a análise palinológica, sedimentológica e estratigráfica.

## 2. OBJETIVO

O trabalho tem como objetivo verificar, por meio da análise palinológica, a diversidade vegetal existente nos sedimentos de sítios arqueológicos do período de ocupação da sub-tradição Guarani, alocados na planície de inundação do alto rio Paraná – MS. Em um primeiro momento deverá obter-se um catálogo descritivo com os táxons encontrados e em seguida determinar a correlação entre a utilização dessas plantas pela sub-tradição Guarani.

São também objetivos deste trabalho:

- Verificar a eficiência do método palinológico quando aplicado a diferentes locais e níveis estratigráficos de sítios arqueológicos alocados na planície aluvial do alto rio Paraná;
- Buscar correlações entre as características sedimentares (textura, cor e pH) e a quantidade de palinomórfos por centímetro cúbico de sedimento;
- Procurar correspondência entre camadas com maior concentração de pólen por cm<sup>3</sup> e presença de artefatos.

## 3. ÁREA DE ESTUDO

### 3.1. Característica do canal fluvial e geomorfologia da área

No decorrer do Pleistoceno (últimos 1,8 milhão de anos) ocorreram vários períodos glaciais, principalmente no hemisfério norte. Na América do Sul, esses períodos corresponderam a intervalos predominantemente de climas semi-áridos a áridos (BIGARELLA *et al*, 1994). Tais alterações produziram estados de desequilíbrio bioclimático, resultando na diminuição da cobertura vegetal, incremento do intemperismo físico das rochas e modificação da cobertura sedimentológica. Os paleoclimas áridos a semi-áridos do Pleistoceno teriam propiciado intensa colúviação<sup>1</sup> na região do alto rio Paraná, formando o terraço colúvio-aluvial denominado por Stevaux (1993) de Unidade Taquaruçu.

Fruto dessa alteração climática, a planície aluvial do rio Paraná em seu alto curso apresenta, em sua margem direita, terraços com diferentes níveis e composições formados pelo avanço do canal do rio para a sua margem esquerda. A formação da planície se deve, em

---

<sup>1</sup> Colúvio: material resultante da alteração de rochas e movimentado por gravidade lenta e de curto percurso.

grande parte, às mudanças climáticas ocorridas no Quaternário, que refletiram na modificação do padrão de drenagem de anastomosado<sup>2</sup> (*anastomosed*) para um padrão de canal similar ao entrelaçado<sup>3</sup> (*brailed*). À medida que o canal principal foi migrando, canais e ilhas foram sendo abandonados e porções de materiais sedimentares foram sendo depositadas sobre e entre estas formas. O resultado de todo este processo pode ser evidenciado hoje pela superfície descontínua apresentada pela planície, onde as variações de altitude, embora sutis, são suficientes para controlar a dinâmica de inundação destas áreas (SOUZA FILHO; STEVAUX, 1997).

De modo geral, abrangendo toda a área, o rio Paraná em seu alto curso apresenta um padrão de canal bastante diferente dos tradicionais descritos na literatura. Se numa escala mais abrangente pode-se classificá-lo como um rio com canal aproximadamente retilíneo, numa visão mais detalhada depara-se com um padrão anastomosado, onde relativamente longas ilhas vegetadas separam o canal principal em canais secundários de diferentes hierarquias (Figura 1). A razão largura/profundidade nunca inferior a 200 e a ocorrência de barras arenosas centrais e laterais dão ao mesmo tempo um caráter entrelaçado a alguns trechos (KRAMER, 1998).

No trecho estudado (Figura 1), o rio Paraná apresenta leito orientado no sentido NE/SO com canais múltiplos de 1,2 a 4,0km de largura e com vazão média de  $8.600\text{m}^3\text{s}^{-1}$  (STEVAUX, 1994). Sua margem direita é composta por depósitos quaternários de planície de inundação, com altimetria variando entre 230 a 263m, ou seja aproximadamente 2 a 30m acima do nível de água médio do rio. A margem esquerda é formada por um paredão de 10 a 20m de altura, constituído por arenitos bastante resistentes da Formação Caiuá (Cretáceo). Esse paredão impede o desenvolvimento de planície de inundação ao longo do lado esquerdo do canal (KRAMER, 1998).

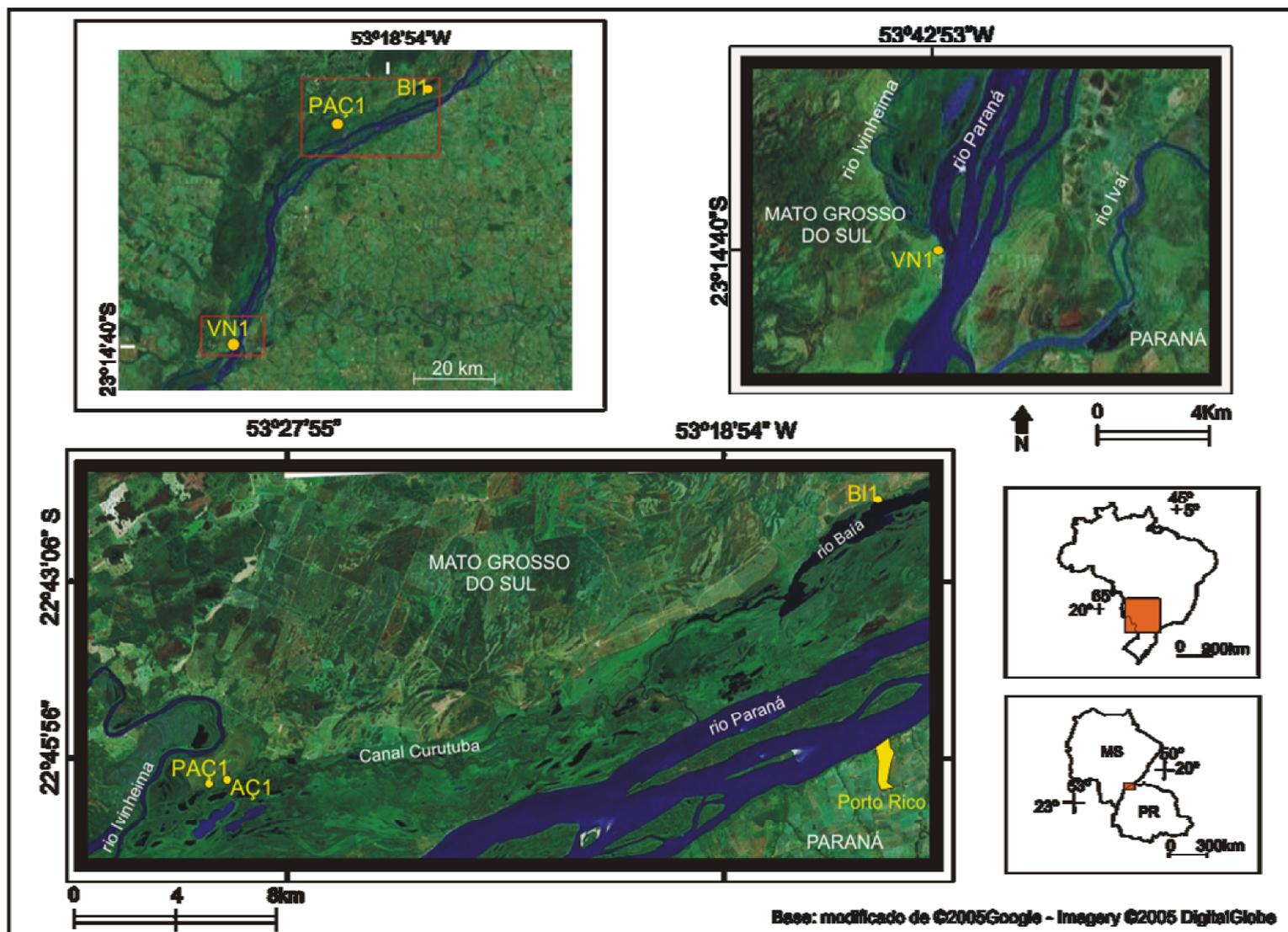
A planície aluvial desenvolvida ao longo da margem direita do canal fluvial compõe uma faixa com cerca de 8 a 10km de largura. Esta planície é drenada por um sistema anastomosado de canais formados pelos rios Baia, Curutuba, Araçatuba (que representam antigos canais do rio Paraná) e na parte jusante pelo rio Ivinheima (Figura 1).

O relevo é constituído por um conjunto de superfícies planas, escalonadas, topograficamente monótonas, com caimento suave em direção à calha do rio Paraná.

---

<sup>2</sup> Padrão de canal fluvial caracterizado por vários canais curvilíneos menores, fluindo a baixa velocidade, ao redor de ilhas aluviais permanentes e na maioria das vezes cobertas por vegetação.

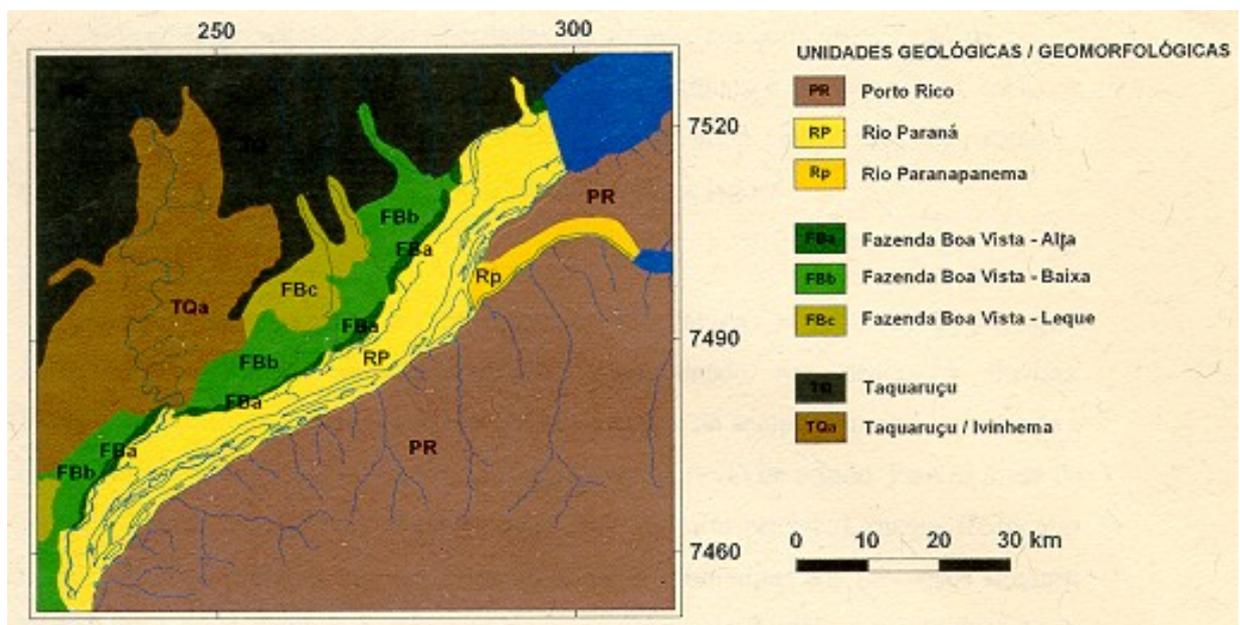
<sup>3</sup> Padrão de canal fluvial caracterizado por canais que se bifurcam e se reencontram.



**Figura 1.** Área de localização. Planície de inundação do alto rio Paraná, PR – MS, 2006. (AÇ1 – Sítio Canal Araçatuba/Curutuba 1; PAÇ1 – Sítio Próximo ao Canal Araçatuba/Curutuba 1, BI1 – Sítio Rio Baía 1; VN1 – Sítio Rio Ivinheima 1)

Estas superfícies são formadas por uma cobertura arenosa inconsolidada oriunda da alteração dos arenitos cretáceos (Unidades Taquaruçu e Fazenda Boa Vista de Stevaux, 1994). A planície de inundação do rio apresenta áreas que se diferenciam em termos altimétricos, morfológicos e pela frequência com que são inundadas (SOUZA FILHO; STEVAUX, 1997). Atualmente a dinâmica de inundações está sujeita ao controle de vazão da Usina Hidroelétrica Sergio Motta.

Stevaux (1993) realizou um mapeamento e caracterizou a área em unidades geomorfológicas diferenciadas ao longo da região (Figura 2), sendo:



**Figura 2.** Mapa geomorfológico da região de Porto Rico - PR, desenvolvido por Stevaux (1993) *apud* Meurer (2004)

*Unidade Taquaruçu* – corresponde ao terraço alto (acima de 40 metros do nível do rio, em média) a cerca de 10 a 20km de distância do rio. Representa um terraço colúvio-aluvional cujo sedimento de base é composto por cascalhos quartzíticos e areia subordinada, tem como feição mais característica um grande número de lagoas circulares ou subcirculares, variando de 100 a 6000 metros de diâmetro, originadas provavelmente por processo pseudocárstico em clima mais seco que o atual. Datações por termoluminescência promovidas pelo autor, revelaram que esses corpos d'água têm idade superior a 40.000 anos A.P.. Constitui-se por ser uma superfície aplainada, com caimento suave para o rio, entre as cotas de 280 a 245 metros.

*Unidade Fazenda Boa Vista* – denominada de terraço aluvial ou terraço baixo, se desenvolve a cerca de 10 metros acima do nível médio do rio Paraná, entre cotas altimétricas

em geral de 240 a 250m. Esta unidade tem morfogênese bastante complexa que se iniciou aproximadamente há 40ky A.P., podendo ser interpretada como um terraço colúvio-aluvial escavado pelo próprio rio Paraná. A unidade é marcada por um conjunto de paleocanais, parcialmente cobertos por leques aluviais. Constitui uma grande área de charcos, onde apenas as áreas mais altas são secas. Assim, de acordo com essas diferenciações e características, esta unidade foi dividida em três níveis, denominados de:

- a) Unidade Fazenda Boa Vista Leque, onde as superfícies apresentam-se parcialmente recobertas por pequenos leques aluviais inativos;
- b) Unidade Fazenda Boa Vista Baixa, composta por uma série de cicatrizes de um antigo sistema de canais fluviais pouco desenvolvidos;
- c) Unidade Fazenda Boa Vista Alta, definida por uma faixa de 200 a 2.000 metros de largura desenvolvida ao longo do limite com a planície de inundação, sendo recoberta por pequenas colinas arenosas.

*Unidade Rio Paraná* – corresponde à planície aluvial do rio Paraná, que se estende por uma faixa de 6 a 12km e um comprimento de 90km, ocupando uma superfície plana onde a cobertura vegetal é a principal forma de realce das formas de relevo. Constitui-se de três associações faciológicas, cascalho polimítico arenoso, areia seixosa estratificada e lama arenosa. Na área de estudo, encontra drenagem com sistema anastomosado formado pelos rios Baía e Curutuba.

*Unidade Porto Rico* – com relevo suave e colinas achatadas com caimento sutil em relação ao rio e, cobertura constituída de depósitos coluviais, oriundos da superfície mais alta e provavelmente pedogeneizado do arenito Caiuá. É marcante na margem esquerda do rio.

O rio Baía, inserido nesse sistema, segundo Souza Filho e Stevaux (1997), está fortemente controlado pelo rio Paraná (Figura 1). O gradiente do fundo desse canal apresenta inclinação na direção do referido rio, mas a velocidade e sentido do fluxo são controlados pelo nível de água no canal principal. Dessa forma, embora a geometria dos canais desse conjunto indique que o sistema é afluente ao rio Paraná, a observação do gradiente hidráulico dos diversos segmentos mostra que o rio Paraná fornece água na maior parte do ano.

Rocha (2002) inseriu a área de entorno do rio Baía, na borda da “Zona de Inundação do Rio Baía”, apresentando ambientes da planície fluvial/sistema anastomosado. Segundo ele, em tais ambientes, há uma certa complexidade nos processos hidrodinâmicos que controlam os ecossistemas locais, sendo importante os refluxos causados pela elevação do rio Paraná, as precipitações locais e o fluxo dos córregos de baixa ordem. A velocidade das águas são mais

elevadas nos períodos de águas baixas. Nos períodos de cheia as velocidades diminuem e o fluxo pode ser invertido a montante, graças a entrada de água do rio Paraná. O fluxo de água normal é feito pelo canal Curutuba, que funciona como distributário do rio Paraná.

### **3.2. Solos**

IBGE (1990) e EMBRAPA (1999), apresentaram para a margem direita do rio a ocorrência de solos aluviais eutróficos de textura argilosa em relevo plano, classificados na categoria R-Neossolos. No conjunto dos diferentes subsistemas que ocorrem na planície de inundação, segundo esses autores, porém, os solos são pouco desenvolvidos, com textura argilosa, oriundos de sedimentos aluviais e colúvio-aluviais não consolidados.

Nas áreas alagadas, ao longo dos vales fluviais e próximo às lagoas, Kramer (1998) citou a ocorrência de Planossolos, que são solos típicos de relevo plano e de área rebaixada, com evidência de acentuado hidromorfismo. Na unidade Taquaruçu (Figura 2), segundo IBGE (1990) são encontrados Alissolos, caracterizados por diferenças texturais entre os horizontes A e Bt, com fraco desenvolvimento estrutural e baixa cerosidade. Para esses autores, ocorrem, também, variações dos Alissolos, de drenagem deficiente e com modificações a partir do horizonte Bt, com presença de subhorizontes mosqueados e estrutura indicando drenagem deficiente.

Além destes, podem ser encontrados nas partes que permanecem alagadas boa parte do ano os solos hidromórficos gleyzados indiscriminados, que incluem o Gley pouco Húmico, o Gley Húmico, hidromórfico cinzento e areias hidromórficas. Caracterizam-se pelo excesso de água no perfil, pelo acúmulo de matéria orgânica no horizonte superior ou pela presença de cores cinzentas e mosqueadas nos horizontes inferiores (BARCZYSCZYN, 2001).

### **3.3. Clima e Vegetação**

O clima da área apresenta-se controlado por massas de ar equatorial tropical e polar (MONTEIRO, 1969; NIMER, 1977). A massa de ar polar, por ser dotada de grande mobilidade, interfere o ano todo, porém com acentuada atividade dinâmica no período de inverno, no sistema de circulação extra e intertropical brasileiro, provocam baixas temperaturas e baixa umidade relativa do ar, ocorrem no verão o domínio das massas tropicais marítimas, formam as correntes de norte e nordeste, com sucessivos avanços e recuos, acompanhados de instabilidade. Nos meses de transição, especialmente no outono,

predominam as correntes de oeste, que originam a linha de instabilidade tropical. Maack (2002) estabeleceu para a região o tipo climático Cfa, clima pluvial temperado, segundo o modelo de Koeppen, característicos por não apresentar estação seca e com verões quentes. A temperatura média anual permanece em torno de 20°C e precipitação anual é superior a 1.500mm. Para o IBGE (1991), o clima pode ser classificado como tropical quente.

A área localiza-se entre dois grandes domínios vegetacionais, o da Savana (Cerrado), no Estado de Mato Grosso do Sul, e o da Floresta Estacional Semidecidual no Estado do Paraná (FACHINI, 2001). A região apresenta como elementos típicos desse ambiente, as várzeas e a vegetação ripária, além dos campos artificiais ou pastagens, decorrentes de antropismos, tais como os desflorestamentos e incêndios em ambos os estados. A distribuição das espécies entre esses domínios vegetacionais está relacionada à rede de drenagem do rio Paraná e de seus afluentes, apresentando, ainda que em lastimável grau de devastação, uma alta diversidade de espécies (SOUZA, 1998).

Campos e Souza (1997) referindo-se a flora fanerogâmica, mostraram que está representada por árvores de grande porte, tais como *Albizzia hassleri*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Ficus obtosiuscula*, *Lonchocarpus guilleminianus*, *Sloanea monosperma*, e *Tabebuia impetiginosa*; de porte médio tais como *Cecropia pachystachya*, *Croton urucurana*, *Inga fagifolia*, *I. uruguensis*, *Ruprechtia lanciflora* e *Zygia cauliflora*; por arbustos como *Cordia monosperma*, *Palicourea crocea*, *Psychotria carthagensis* e *Randia hebecarpa*; por herbáceas tais como *Melanthera latifolia* e *Rivina humilis*, além de lianas *Adenocalymma marginatum* e *Smilax campertris*, sendo, entretanto, baixa a ocorrência de epífitas.

Os mesmos autores relataram ainda que as espécies arbóreas típicas da mata ripária, tais como *Cecropia pachystachya*, *Celtis iguanea*, *Croton urucurana*, *Ficus obtosiuscula*, *Inga uruguensis*, *Nectandra falcifolia*, *Zygia cauliflora* e *Triplaria americana*, para essa região, constituem-se na forma de extensos cordões longitudinais junto às margens freqüentemente inundáveis. Porém, nas margens altas de arenito e ou solos de boa drenagem são encontradas espécies da floresta estacional semidecidual como *Tabebuia* sp e *Anadenanthera macrocarpa*, entre outras, sendo freqüente nesses ambientes a presença de cactaceae.

A vegetação não-florestal está representada em áreas de formações pioneiras com influência fluvial que, de acordo com IBGE (1990), distribui-se ao longo das planícies fluviais e ao redor das áreas deprimidas das planícies de inundação (pântanos e lagoas). Nos terrenos úmidos e encharcados da planície, ressacos, canais secundários e lagoas, onde ocorre maior sedimentação, encontra-se uma vegetação palustre representada por *Panicum* sp, *Paspalum*

*repens*, *Sagitaria monotevicensis*, *Pontederia* sp e *Ludwigia* spp. Às margens das lagoas da planície de inundação e de canais secundários verificam-se principalmente gramíneas e poligonáceas, já as barras laterais arenosas do canal principal a vegetação é quase ausente (CAMPOS; SOUZA, 1997). A vegetação marginal está sob a influência do ritmo hidrológico, cujos pulsos de inundação ocorrem normalmente nos meses de verão e condicionam a elevação do nível do rio, que inundam as áreas marginais e provocam a submersão desta.

Ao se levar em conta os processos de degradação da área, decorrente da ocupação dos habitantes Guarani, sabe-se que ao se alojarem promoviam um relevante impacto ambiental, uma vez que cada assentamento causava uma clareira no meio da mata, além da inserção de espécies vegetais úteis, em forma de grandes roças. A abertura de clareiras, associada à referida prática agrícola de coivara e ao transplante sistemático de várias espécies, resultava em alteração fitossociológica e fitogeográfica. A repetição dessas práticas ao longo de 1.700 anos (ou mais), modificou as características da fisionomia da vegetação próxima do rio Paraná e dos seus afluentes, ampliando a variedade das espécies e extinguindo outras. As modificações não ocorriam apenas nas roças, a floresta era entrecortada por imensas redes de trilhas, mantidas abertas para conectar os diversos locais de assentamento e exploração dentro dos territórios de uma aldeia (NOELLI *et al.* 2003).

### **3.4. Ocupação da Área**

O início da colonização européia ocorreu a partir de 1930 (AGOSTINHO E ZALEWSKI,1996) e envolveu muitos conflitos decorrentes da posse da terra até 1960. Esse processo foi aliado à implantação do café e outras culturas como algodão, mandioca e milho, que aproveitavam a fertilidade inicial do solo após a derrubada das matas. Com essas práticas, um grande processo de degradação foi o desmatamento, juntamente ao ateamento de fogo, realizados com o propósito de limpar a área para implantação agrícola e de favorecer a vegetação herbácea, preparando o terreno para posterior introdução da pecuária, o que promoveu a compactação do solo, à erosão das margens e destruição da vegetação arbórea emergente. Essa prática também foi utilizada pelos extratores da *Pfaffia* sp. (tubérculo usado na indústria de cosmético – ginseng), uma vez que esta espécie é a primeira a emergir após a queima.

Na tentativa de cultivar a área para subsistência, agricultores e moradores locais gradeiam a terra, o que mobiliza as primeiras camadas do solo e passa a se lixiviar rapidamente com a água das chuvas, na qual promove o empobrecimento do solo e a erosão

pelo aumento do escoamento superficial. Um dos locais de preferência para a implantação de práticas agrícolas para subsistência se dá nas manchas de Terra Preta Arqueológica (TPA) ou Terra Preta de Índio, como são conhecidas popularmente. Essas manchas caracterizam áreas de alocações de antigos assentamentos e têm coloração bastante escura devido decomposição de resíduos orgânicos descartados no passado.

A planície de inundação do alto rio Paraná, destaca-se por apresentar grande potencial arqueológico, já citado por Martins *et al* (1999), Kashimoto (1997), Kashimoto e Martins (2004), Chmiz (1982, 1984), Noelli (1999) Noelli *et al* (2003). Parte disso se deve em razão da área apresentar um alto grau de heterogeneidade, possuindo uma grande riqueza de espécies devido a planície de inundação, que mantêm habitats lânticos<sup>4</sup>, lóticos<sup>5</sup> e semi-aquáticos<sup>6</sup>, onde incluem rios, brejos, canais, lagos, ilhas e zonas de transição, assim, a paisagem é constantemente modificada, o que fornece uma ampla variedade de alimento, matéria prima e locais para habitação.

Noelli *et al* (2003) alegaram que as populações não-ceramistas da região do rio Paraná pertenceram a dois grandes horizontes tecnológicos classificados na arqueologia brasileira como tradição Umbu e tradição Humaitá, situados no sul do Brasil, parte do atual estado de São Paulo e Misiones, na Argentina. O início da presença desses povos ao entorno do rio Paraná, conforme as datações obtidas por Chmyz (1983, 1986, 1999, citado por Prous, 1992) e Noelli, (2000), foi por volta de 8.000 anos A.P. Kashimoto e Martins (2005a) confirmaram a presença do homem nessa região, de forma indiscutível, há pelo menos 6.000 anos.

Noelli (*no prelo*) destacou que as habitações dos assentamentos Guarani eram situadas em uma clareira, usualmente com forma elíptica, ou distribuídas em várias clareiras contíguas. À medida que a população crescia, as aldeias eram aumentadas ou se desdobravam em novos espaços abertos nas matas vizinhas. Eventualmente poderia haver cisões que dividiam os habitantes, com um ou mais grupos indo ocupar áreas manejadas na periferia dos tekohás (neste caso definido como unidade territorial básica Guarani, composto pela área das habitações, áreas de roça, de roça em pousio, de pesca, de caça, trilhas, cemitérios, porto das canoas), formando novas aldeias, mais distanciadas daquelas que lhes deram origem.

---

<sup>4</sup> Ambiente que se refere à água parada, com movimento lento ou estagnado (exemplo: lagoas).

<sup>5</sup> Ambiente relativo a águas continentais moventes, com tempo de residência inferior a 2 dias (exemplo: rios).

<sup>6</sup> Ambiente que passa por períodos inundados e períodos secos.

### 3.5. Localização dos Sítios Estudados

Os sítios estudados situam-se nas unidades Fazenda Boa Vista e Taquaruçu (Figura 1). O sítio Rio Baía 1 – BI1 encontra-se nas coordenadas 22°41'39"S e 53°15'42"W, na Fazenda Bom Futuro, estado do Mato Grosso do Sul, margem direita do rio Baía, sobre as feições geomorfológicas elevadas da planície de inundação dissecadas pela drenagem. Contém características de um horizonte Guarani apresentando material cerâmico e lítico lascado. Está localizado em área mais elevada, 10 metros acima do atual nível do rio Baía, na unidade Fazenda Boa Vista Alta, livre de inundações e com boa visibilidade (Figura 3).



**Figura 3.** Vista frontal da localização do Sítio Rio Baía 1 – MS. Parte elevada caracteriza a Unidade Fazenda Boa Vista Alta, 10 metros acima da margem do rio Baía

É formado por uma superfície plana, topograficamente monótona, com pequenas colinas arenosas identificadas como paleodunas (PAROLIN *et al*, 2006). Apresenta altitude de 249m (a.n.m.), com a mancha de alteração antrópica a 105m do rio Baía.

Este sítio se encontra em área atualmente com uso destinado à pastagem e apresenta características do início do domínio do cerrado. A camada arqueológica está evidente em superfície, com cor cinzento muito escuro (MUNSELL, 1975), com base situada a aproximadamente 20cm de profundidade podendo variar conforme a transição gradual para a camada inferior.

O segundo sítio dista 700 metros a oeste do sítio Canal Araçatuba/Curutuba 1 – AÇ1 (apresentado por Kashimoto e Martins, 2004), nas coordenadas 22°46'21"S e 53°29'29"W (Figura 1). Denominou-se para este sítio a designação PAÇ1 (representando “próximo” ao

sítio AÇ1). O sítio anteriormente descrito AÇ1 encontra-se atualmente modificado por uma antiga olaria.

O sítio PAÇ1 está localizado na margem direita do canal Curutuba, sobre a unidade FBVA, em área destinada à pastagem, na qual se verifica caminhos de pisoteio do gado que vão até a beira do canal. O canal do Curutuba, nesse local, apresenta uma vegetação ripária que se estende por quase toda margem e possui largura que varia de 6 a 10m, o restante marca o início do cerrado. Sua altitude em relação ao nível do mar é de 245m, 10 metros acima do nível médio do rio Paraná (medidos na régua de Porto Rico, PR) e, 7 metros acima do nível do canal Curutuba (Figura 4). Um fator que possivelmente favoreceu o assentamento nesta área foi a presença de duas lagoas próximas, que pelas características recebem água do canal em período de cheia, que podem servir de verdadeiros viveiros de peixes.



**Figura 4.** Sítio Próximo Canal Araçatuba/Curutuba – MS. Artefatos encontrados na parte mais elevada, correspondente a unidade Fazenda Boa Vista Alta

A trincheira foi aberta em área de topo a 323m da lagoa de maior porte e 90m da várzea do canal Curutuba, onde se localiza a lagoa menor. O sítio apresenta material lítico lascado e núcleos de matéria prima abundante, com poucos fragmentos de vasilhas ou potes cerâmicos. O que propõe a diferenciação desse sítio com os demais é a ausência da camada sedimentar mais escura que constitui a TPA, característica de sítios Guarani.

O terceiro sítio é o Rio Ivinhema 1 – VN1, localiza-se sobre o terraço da margem direita do rio Ivinhema – UTq, coordenadas 23°14'40"S e 53°42'53"W (Figura 1). Essa área está dentro do vilarejo de Porto Caiuá – MS. Apresenta um conjunto muito rico de material

cerâmico próximo a 20 cm de profundidade, alguns até aflorando na superfície (Figura 5). Nas proximidades verifica-se a presença de material lítico e ferramentas em níveis mais profundos nos barrancos e áreas erodidas pelos rios. O sítio apresenta vasilhas cerâmicas como yapepós<sup>7</sup> e cambuchis<sup>8</sup> e fragmentos de diversos tamanhos, característicos da sub-tradição Guarani. A escolha desse sítio para análise se dá pela diferenciação do padrão geomorfológico dos demais e, principalmente, devido aos materiais nesse sítio serem coletados do interior de vasilhas cerâmicas.



**Figura 5.** Sítio Rio Ivinhema 1, Porto Caiuá – MS. Vasilha cerâmica utilizada para sepultamento, encontrada entre as casas de moradores

Os sítios arqueológicos estudados encontram-se na área do projeto “Arqueologia das várzeas dos rios Ivinhema e rio Paraná: registro e preservação do patrimônio cultural” (UCDB/FUFMS), portaria IPHAN nº 90, de 14 de maio de 2002. Este projeto visa correlacionar a paisagem e o patrimônio arqueológico num trecho de 250km e última área livre de barragens do rio Paraná no Brasil (entre o lago da Usina Hidrelétrica de Itaipu e a barragem da Usina Hidrelétrica Engenheiro Sérgio Motta). Esse grande projeto abrange uma série de projetos subordinados e cadastrados no CNPq:

Sítio BII: Projeto “Escavação Arqueológica do Sítio Rio Baía 1: contribuição à análise dos horizontes pré-cerâmicos e Guarani da margem direita do alto rio Paraná” (Processo CNPq 402224/2004-3). Neste trabalho são analisados todos os artefatos coletados na área,

---

<sup>7</sup> Vasilhas cerâmicas utilizadas como panelas de cozinha.

<sup>8</sup> Vasilhas cerâmicas utilizadas para armazenar e servir bebida, e depois utilizados como urnas funerárias.

onde correlaciona tecnotipologia e cronologia de ocupação pretérita regional, e busca descortinar os distintos horizontes culturais arqueológicos do alto Paraná.

Sítio VN1: Projeto “Conhecendo e Preservando o Patrimônio Arqueológico Local: Escavações de sítios no contexto das várzeas do rio Ivinhema” desenvolvido no período de agosto de 2004 a julho de 2006 (termo de outorga nº 41/100073/2004 firmado entre FUNDECT/CNPq e UCDB). É testemunho de aldeia Guarani pretérita. Apenas o sítio PAÇ1 não se encontra ainda cadastrado.

## **4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA**

### **4.1. Aspectos da Ocupação Pretérita**

A região de entorno do alto rio Paraná apresenta grande potencial arqueológico, conforme mencionado por Martins *et al* (1999), Kashimoto (1997), Kashimoto e Martins (2004), Chmiz (1982, 1984), Noelli (1999), Noelli *et al* (2003). Parte disso se deve, em razão da área apresentar alta heterogeneidade, com uma grande riqueza de espécies vegetais, em grande parte devido à dinâmica da planície de inundação do rio Paraná. Essa variedade ambiental inclui habitats lênticos, lóticos e semi-aquáticos, que incluem canais fluviais principais e secundários, brejos, lagos, ilhas e zonas de transição numa paisagem em constantemente modificação, o que fornece ampla variedade de alimento, matéria prima e locais para habitação. A alteração das condições hidrológicas que ocorre na dinâmica do rio produz alguns benefícios ecológicos, como verdadeiros berçários para peixe, no período em que há áreas alagadas, bem como o rejuvenescimento de habitats para espécies vegetais.

Os povos indígenas que habitam o Brasil têm uma rica história com mais de 12.000 anos, quando se iniciou a ocupação humana na América do Sul (SILVA *et al.* 2004, BLASIS; ROBRAHN-GONZÁLEZ, 2001). Para testar essas afirmações, foram estudados vestígios encontrados em sítios arqueológicos como: objetos líticos e cerâmicos, cemitérios, restos de plantas e de fauna entre outros. Esses grupos indígenas, com o passar dos milênios, estabilizaram-se em determinados territórios, aprendendo a manejar os recursos naturais do ambiente, crescendo democraticamente e adquirindo feições sócio-culturais diferenciadas.

Quando a região do alto Paraná recebeu os primeiros seres humanos é uma questão para a qual a ciência ainda não tem uma resposta precisa. Conforme as datações obtidas por

Chmyz (1986<sup>9</sup>, apud RODRIGUEZ, 2005) e Noelli (2000), a presença humana na área foi anterior a 8.000 A.P.. Chmyz (*op. cit*) localizou alguns sítios sob níveis datados próximos de 7.000 A.P., que devem ser ainda mais antigos, uma vez que existem sítios dessas mesmas tradições em outras áreas do Sul e do Sudeste do Brasil datados em até 12.000 A.P.. Seguindo trabalhos desenvolvidos por outros autores em áreas próximas e pelas datações arqueológicas mais antigas obtidas durante a execução do Projeto Arqueológico Porto Primavera - MS, Kashimoto e Martins (2005a) confirmaram a presença do homem nessa região, de forma indiscutível há pelo menos 6.000 anos.

Não se sabe ao certo o período de ocupação de um ou outro grupo com exatidão. Há dúvidas a respeito da transição entre essas tradições, que podem ter extinguido uma a outra, terem se agrupado, ou então terem feito a transferência pacífica adquirindo costumes e novos hábitos.

Observam-se na área de estudo vestígios arqueológicos que registram a existência de duas grandes realidades arqueológicas. A primeira, caracterizada como *pré-ceramista*, refere-se aos níveis mais profundos, geralmente com vestígios situados em profundidades superiores a 1,5m da superfície e que correspondem a vestígios datados entre 4.000 a 7.000 anos atrás. A segunda corresponde aos *ceramistas*, os quais, segundo datações (KASHIMO; MARTINS, 2005a), indicam um intervalo entre 1.600±200 anos A.P. e 240±30 anos A.P.. Alguns desses sítios apresentam a *terra preta antropogênica*, originada da matéria orgânica da área de habitação e/ou de descarte desses povos, em níveis de profundidade desde a superfície até próximo a 50cm de profundidade (KASHIMOTO; MARTINS, 2005a).

Os pré-ceramistas são classificados como “coletores-caçadores-pescadores”, não possuíam aldeias, não confeccionavam potes de cerâmica e produziam ferramentas e armas por meio de lascamento de rochas. Estes grupos eram compostos por algumas dezenas de pessoas e não permaneciam em um mesmo local por muito tempo e consumiam bens encontrados pela disponibilidade natural. Escolhiam as porções mais altas para permanecerem, preferencialmente próximas a lagoas ou cascalheiras (RIBEIRO, 1999). Os registros arqueológicos indicam que no geral os sítios eram compostos por pequenos acampamentos, todos a céu aberto, e que suas práticas cotidianas não contribuíram para a produção e descarte de materiais orgânicos que modificassem de modo notável a composição química do perfil de solo. Aparentemente não praticaram agricultura nem manejo florestal. Entre os pré-ceramistas encontram-se indícios de materiais que representam duas tradições

---

<sup>9</sup> CHMYZ, I; CHMYZ, J. Datações radiométricas em áreas de salvamento arqueológico no Estado do Paraná. *Arqueologia. Revista do Centro de Estudos e Pesquisas Arqueológicas*. n. 5, 1986. p. 69-77.

indígenas: os caçadores do campo e os caçadores de florestas, denominados de Tradição Umbu e Humaitá respectivamente Noelli *et al* (2003).

Aqueles da Tradição Umbu foram os mais antigos e senhores absolutos da área, com presença que varia entre 9 mil e 4 mil anos A.P. (RIBEIRO, 1999 e RODRIGUEZ, 2005). Para se alojarem escolhiam as partes mais altas e planas nos locais elevados, próximos aos cursos d'água, dificilmente atingidas pelas cheias. Além da água, obtinham os seixos, matéria-prima para a confecção de seus instrumentos e uma complementação da caça, pesca e coleta de moluscos (RIBEIRO, 1999). Segundo Oliveira (2002), a matéria prima por eles utilizada era variada, desde basalto, arenito silicificado, sílex, quartzo, calcedônia entre outros. A técnica de lascamento era a percussão direta e retoques por pressão. Seus instrumentos mais típicos são as pontas de projéteis, seguidos de talhadores (“chopping-tools” e “choppers”), raspadores, lesmas entre outros.

A Tradição Humaitá ter-se-ia fixado segundo Ribeiro (1999) e Rodriguez (2005), no período entre 7.000 a 3.000 anos A.P., ocupavam os refúgios florestais existentes nos vales dos rios, depressões, partes planas e encostas de morros. Oliveira (2002) afirmou que, para essa tradição, a confecção de artefatos líticos utilizou preferencialmente o arenito silicificado e/ou basalto, variando de região para região. A técnica de lascamento empregada foi por percussão direta, inclusive com retoques, porém estes de maneira controlada e cuidadosa. O conjunto de utensílios típicos é composto por lâminas de machado manual, lascadas bifacialmente, talhadores, raspadores, facas e furadores.

A parte inicial do período de ocupação dos grupos pré-ceramistas condiz a um período de aridez, relatado por Stevaux (2000), Iriondo & Garcia (1993) e Latrubesse *et al* (2005), que favoreceu ao domínio da Tradição Umbu (Figura 6). O Primeiro Período de Aridez (STEVAUX, 1994, 2000) engloba o período de 13.000 e 8.000 A.P. e corresponde, no rio Paraná, a uma dinâmica de canal entrelaçado, com presença abundante de areia e cascalho, num clima mais árido que o atual.

Quando as condições paleoambientais atingiram seu ápice de melhoria climática, há cerca de 5.000 a 6.500 anos A.P., constituindo o denominado Estágio Hipsitérmico ou Ótimo Climático, ocorreu uma nova condição de expansão da cobertura vegetal, registrada pela produção de turfa e areia orgânica, datadas de  $^{14}\text{C}$  4870±100 anos A.P. (STEVAUX *et al.*, 1997). A mudança no clima e na vegetação demonstra certa correlação quando observados os materiais arqueológicos encontrados, como materiais que condizem a Tradição Humaitá, ou caçadores da floresta (Figura 6). A área de ocupação dessa tradição parece acompanhar a expansão da floresta, como conseqüência do aumento da pluviosidade e do calor,

particularmente a partir de 6 mil anos A.P. (RIBEIRO, 1999). A quase totalidade do período de ocupação dessa tradição corresponde ao Ótimo Climático, referente ao Primeiro Período de Umidade demarcado entre 8.000 e 3.500 A.P. e identificado por Stevaux (2000), Iriondo e Garcia (1993) e Latrubesse *et al* (2005).

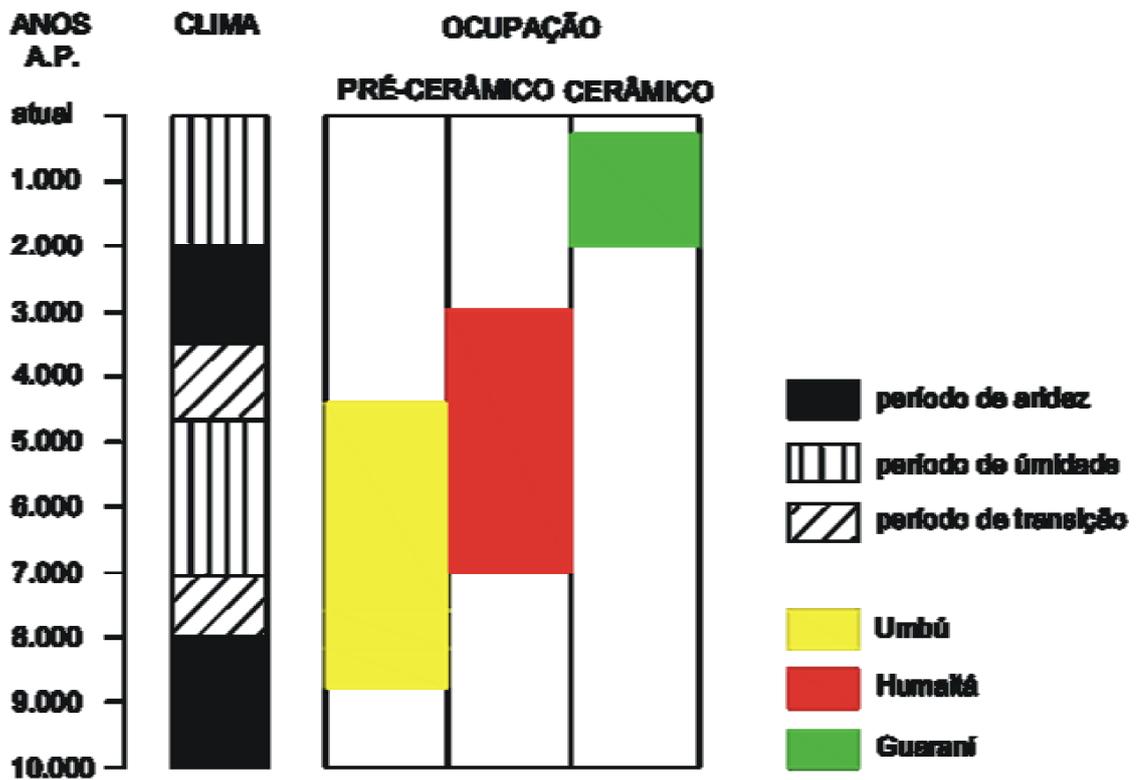


Figura 6. Correlação entre período, clima e ocupação dos povos indígenas na região de Porto Rico - PR

Não há resposta exata para a origem e destino dessas culturas pré-ceramistas na região. Algumas hipóteses alegam que estes grupos se sucederam entre si, onde misturaram os costumes e conhecimentos, dando origem a cultura ceramista, advinda há pelo menos 2.000 anos.

As populações ceramistas que ocuparam a área possuíam mais sítios e informações que os pré-ceramistas, sobretudo históricas, sendo representadas por povos falantes das línguas Guaraní, Kaingang e Xokleng. Eles constituem dois grandes blocos culturais, de matriz Tupi (Guaraní) e Jê (Kaingang e Xokleng), cuja origem remonta ao médio Amazonas para os primeiros e o Brasil central para os demais (BROCHADO, 1984; NOELLI 1998b, 1999). Acredita-se que começaram a ocupar o sul do Brasil antes de 2.200 anos A.P..

Essa tradição ceramista foi apresentada por Oliveira (2002) com diversas fases, sendo que ficaram registradas nas diferenças quanto aos traços confeccionados nas cerâmicas. As

técnicas de decoração da cerâmica compreendem pintura em vermelho e/ou preto sobre engobo branco, engobo vermelho, corrugado, unglado, penteado, inciso, acanalado, escovado, entre outros, com variadas formas de vasos, desde tigelas até grandes vasilhas carenadas. Somado a isso, enterros primários ou secundários em vasilhas cerâmicas, no sítio ou nas proximidades, artefatos líticos lascados e polidos, tembetás em T de cristal-de-rocha ou resina e cachimbos, são comuns.

Noelli<sup>10</sup> (*no prelo*) descreve a organização Guarani da seguinte forma:

*“a unidade territorial de domínio da aldeia é composto pela área das habitações, áreas de roça, áreas de roça em pouso, áreas de pesca, áreas de caça, trilhas, cemitérios, porto das canoas, sempre instaladas em clareiras no interior da floresta. As habitações de um assentamento Guarani eram situadas em uma clareira, usualmente com forma elíptica, ou distribuídas em várias clareiras contíguas. À medida que a população crescia, as aldeias eram aumentadas ou se desdobravam em novos espaços abertos nas matas vizinhas. Uma aldeia podia ter uma ou várias famílias extensas, podendo formar conjuntos de até 3 mil pessoas, especialmente nos pontos mais estratégicos da região. As aldeias formavam redes de aliança para fins matrimoniais, comerciais ou militares ofensivos/defensivos. As análises mais conservadoras, com base na documentação histórica, estimam que o tamanho da população Guarani no oeste do Estado do Paraná, no primeiro quartel do século XVII, alcançaria até 1.500.000 pessoas (MELIÀ, 1986).”*

Os grupos de língua Tupi, segundo Blasis e Robrahn-Gonzáles (2001), iniciaram um movimento de expansão entre 3.000 e 2.000 anos atrás, que saíram inicialmente da Amazônia e atingiram a região estudada como sub-tradição Guarani. Noelli<sup>11</sup> (*no prelo*) citou a presença Guarani, na região estudada, ao redor de 2.500 anos atrás. Esse período corresponde às mudanças climáticas mencionadas por Stevaux (2000), Iriondo e Garcia (1993) e Latrubesse *et al* (2005) (Segundo Período de Aridez) entre 3.500 a 2.000 anos A.P.. Por ser um período muito curto, muito embora tenha havido uma modificação na vegetação para cerrado, a vegetação florestal não desapareceu totalmente. A expansão das matas deu-se logo em seguida com a retomada do clima úmido (Segundo Período de Umidade) após 2.000 anos A.P. (STEVAUX, 2000), o que tornou o ambiente favorável à sub-tradição Guarani (Figura 6).

Essa nova dinâmica propiciou o desenvolvimento de solos e a expansão da Floresta Estacional Semidecidual Aluvial. Com isso há cerca de 1.200 anos, povos agricultores

---

<sup>10</sup> NOELLI, F. S. *No prelo*. Catálogo de sítios arqueológicos de populações ceramistas do Brasil meridional (RS, SC, PR, SP e MS), Uruguai, Paraguai oriental e nordeste da Argentina.

<sup>11</sup> *Idem*.

ceramistas se tornaram hegemônicos na área, principalmente o Guarani, que ocuparam terras onde antes se estabeleciam os caçadores-coletores (KASHIMOTO; MARTINS 2005a).

Para se compreender melhor o sistema de ocupação e demais informações a respeito desses agrupamentos, uma ferramenta bastante utilizada é a análise da superposição das camadas. Baseando-se nos princípios da estratigrafia, estudam-se os sedimentos, solos e seus contatos na busca de informações necessárias para a reconstrução e interpretação da paisagem pretérita. Esses estudos providenciam não somente descrições detalhadas dos sedimentos e dos solos como também a sua relação estratigráfica. Essas relações que presentes entre diferença de camadas, solo e artefatos encontrados, promovem importantes informações quanto à datação relativa, na qual descreve-se a relação dinâmica entre a paisagem e o comportamento humano e, entre os processos do ambiente e o registro arqueológico (WATERS, 1992). Os registros podem se resumir a informações como aterros, canais, caminhos, depósitos de lixo, campos cultivados, artefatos e estruturas em geral, chegando a representar a sucessão da ocupação dos agrupamentos que ali se alojaram como também as características da paisagem nesse momento.

Sob essa ótica os perfis sedimentológicos realizados na área de estudo mostram que entre os níveis de ocupação ceramista e pré-ceramista, há em geral uma camada, de poucos centímetros a um metro, estéril em termos arqueológicos. Essa camada normalmente apresenta sedimentos depositados por ação eólica com rara presença de vestígios orgânicos, devendo corresponder ao Segundo Evento Árido que ocorreu entre 3.500 e 2.500 anos AP no alto Paraná (STEVAUX *et al*, 1997). Os últimos séculos desse período de aridez correspondem ao início da ocupação dos povos ceramistas e ao desaparecimento dos sítios pré-ceramistas. Os dados permitem deduzir que essas mudanças climáticas possuem estreita correlação com os processos de ocupação humana no entorno do alto rio Paraná.

Esses assentamentos são estudados atualmente em diferentes enfoques referentes ao salvamento do material, a análise e descrição dos objetos, reconstrução da cultura, padrão de ocupação, datações e demais interesses. Porém algumas conclusões condizentes a situação ambiental e climática na qual esses agrupamentos indígenas estabeleceram-se, bem como as mudanças promovidas, são restritas algumas vezes por falta de dados *proxy*<sup>12</sup> suficientes. A dificuldade de retirar dados *proxy* nesses assentamentos se dá pelo fato de que os níveis de ocupação dos povos ceramistas e pré-ceramistas nesta área, em geral, apresentam-se em sedimentos depositados por ação eólica e/ou fluvial, com rara presença de vestígios orgânicos,

---

<sup>12</sup> Registros com informações indiretas contidas nas variáveis ambientais. Incluem estudos relacionados a Palinologia, Sedimentologia, Geomorfologia, Paleopedologia, estudos de isótopos, de arqueologia e história.

salvo algumas exceções onde ocorre a formação da terra preta antropizada, ou pela descoberta de uma antiga fogueira.

Para favorecer as pesquisas atuais, maiores informações podem ser obtidas com o uso da palinologia, o que oferece como resposta o reconhecimento da vegetação predominante na área no período de ocupação pretérita, para assim verificar a presença de cultivos e manejo, além da paisagem vegetal do entorno do assentamento.

#### **4.2. Palinologia: Desenvolvimento e Aplicação**

Informações relativas às mudanças e sucessões climáticas, vegetais e ocupacionais, são estudadas pela Geografia, que toma de posse as mais variadas ferramentas, unindo diferenciados campos da ciência em busca de conhecimentos e respostas em comum. Nesse caso, os grãos de pólen, objeto de estudo da Palinologia, vem a ser uma grande ferramenta de trabalho.

O termo Palinologia foi usado pela primeira vez por Hyde e Williams em 1944 segundo Traverse (1988). A palavra foi provinda do grego *παλυνω* (espalhar, borifar) relativo à palavra latina *pollen* (farinha fina, pó), no entanto, o uso mais aceito para Palinologia está ligado ao uso funcional de seu emprego, sendo o estudo de microfósseis orgânicos encontrados em sedimentos e rochas. Assim define-se Palinologia como o nome geral da ciência que estuda os microfósseis, constituídos por esporos, pólen, algas e animais microscópicos, dispersos nos sedimentos, no ar, nas colméias, entre outros (TRAVERSE, 1988).

Segundo Brandley (1984), os princípios que fundamentam a aplicação da análise de pólen nos diferentes ambientes e materiais se dá, em primeiro lugar, pelo fato dos grãos de pólen serem extremamente resistentes, onde mantém as características morfológicas, específicas a cada espécie e gênero de plantas. Em segundo lugar, são produzidos em vasta quantidade e distribuídos no entorno da área de origem e, por fim, por refletirem a vegetação natural da área que circundam. Pode-se somar a isso, seu diminuto tamanho o que facilita a fossilização nos mais diferentes sítios sedimentares como fundos lacustres, regiões deltáicas, manguezais e terrenos palúdicos em geral, desde que em condições adequadas de deposição.

No que tange mais especificamente aos estudos do Quaternário, a Palinologia pode ser usada como uma ferramenta de conjunto, uma vez que pode ser aplicada integrando diferentes

ramos da Paleontologia, como a Geogronologia<sup>13</sup>, onde os resultados podem representar parte do ciclo de vida ou período de existência de plantas em ambientes diferenciados; a Bioestratigrafia<sup>14</sup>, favorecendo na obtenção de informações de horizontes ou camadas, ricas em matéria orgânica, pela análise do sedimento para realizar a prospecção de petróleo por exemplo e; com a Paleoecologia<sup>15</sup>, onde os palinomorfos indicam as características dos ambientes pretéritos, devido à sua presença em ambientes deposicionais e, assim diferenciar a vegetação do ambiente, por meio da sucessão de ambientes ao longo do perfil estratigráfico (NEVES, 1991).

Nessa última abordagem, o processo ocorre porque todos os anos, milhões de toneladas de material orgânico são dispersos na atmosfera pelas plantas em seu momento de reprodução. As plantas angiospermas e gimnospermas, ditas superiores, produzem grãos de pólen contendo o material genético masculino e a sucessão da reprodução sexuada só ocorre se este material encontrar uma fêmea (órgão reprodutor feminino) da mesma espécie. As briófitas e pteridófitas (plantas sem flores verdadeiras) produzem esporos que contêm material genético necessário para o desenvolvimento independente para a geração de plantas (BRANDLEY, 1984). O transporte dessas diminutas partículas depende basicamente dos mecanismos de polinização das plantas, que podem ocorrer de duas maneiras diferentes, a abiótica ou biótica. Na polinização abiótica, os vetores envolvidos são a água (hidrofilia) e o vento (anemofilia), enquanto na polinização biótica, os agentes envolvidos são os organismos, tais como insetos (entomofilia) providos por coleópteros, hemípteros, himenópteros, lepidópteros, dípteros; pássaros; e a que envolve mamíferos como *Chiroptera* (chiropterofilia), primatas, marsupiais, roedores, etc (NEVES, 1998).

Desse modo, os grãos de pólen durante a dispersão podem ser levados para localidades distantes por correntes de ar, insetos, animais, pela água e até mesmo pelo homem, porém a maior parte desses grãos caem nas proximidades do local de origem e, assim, caracterizam a flora regional. Ao caírem em superfícies com sedimentos orgânicos ou inorgânicos acumulam-se e são incorporados ao sedimento, tornando-se parte do pacote sedimentar.

A distância carregada se deve, principalmente, ao tamanho diminuto dos grãos de pólen, que podem permanecer no ar por grande período quando ocorrem correntes de ventos. No entanto, como já mencionado, a maioria dos grãos depositam-se próximo ao seu local de

---

<sup>13</sup> Ramo da Paleontologia que tem por objeto o estudo das relações temporais da Terra, através da datação absoluta e relativa dos diversos eventos geológicos.

<sup>14</sup> Ramo da Paleontologia que estuda, identifica e distingue estratos sedimentares pelo seu conteúdo fossilífero.

<sup>15</sup> Ramo da Paleontologia que estuda as relações entre organismos antigos e seus ambientes, propondo-se a compreender os ambientes do passado.

origem. A velocidade da locomoção dos grãos de pólen ocorre na média de 3cm/s, ou aproximados 2m/min e, de acordo com as observações, a massa quase absoluta dos grãos (cerca de 95%) são depositados no entorno de 2.700m da planta original. A velocidade que esse material irá se locomover depende, entretanto, dos obstáculos existentes, no tipo de formação vegetal e da estação do ano (TRAVERSE, 1988).

Grãos de pólen que eventualmente são encontrados distantes de sua vegetação de origem (5%), são conduzidos a outras áreas pelo fato de que estes possuem estruturas biológicas em sua forma e ornamentação, que propiciam o transporte aéreo desse material, bem como a estação do ano, que pode apresentar períodos com ventos mais intensos. Pode-se observar este efeito da dispersão dos grãos em pessoas alérgicas que, mesmo muito acima do nível de floração das árvores, em prédios, ainda têm reações alérgicas ao ficarem expostas na janela.

Como exemplo do fato apresentando, tem-se os estudos realizados por Mandrioli *et al.* (1982 *apud* TRAVERSE, 1988) que mostrou uma densidade de 12 grãos/cm<sup>3</sup> em amostra a 800m acima do nível do mar, na Itália, sendo esse material proveniente da vegetação da Jugoslavia. Esse mesmo autor completa que um fator de importância na dispersão polínica é a densidade do grão de pólen.

O transporte pelo ar será maior e mais eficiente com a presença de grandes correntes de vento e com maior turbulência. Logo, a velocidade de deslocamento é maior acima da cobertura da mata que no seu interior, ou até mesmo quando próximo à superfície. Uma vez que o grão de pólen toca o solo, seu movimento será realizado com maior eficácia na presença de água. Com isso as árvores polinizadas pelo vento, tendem a se adaptar às exigências para reprodução. No caso da influência da água, locais com maior turbulência há uma menor quantidade de grãos, logo, áreas com menos energia, baixa turbulência, o acúmulo será geralmente maior (NEVES, 1998).

Como relatou Traverse (1988), embora a chuva polínica fique caracterizada no sedimento de entorno de sua área original, muitos são os grãos que representam vegetação de outras áreas. O autor complementa afirmando que McAndrews<sup>16</sup> (1984, *apud* TRAVERSE, 1988) apresentou ensaios a respeito de grãos de pólen encontrados em geleiras do norte do Canadá que possuem sua origem a mais de 1.000km. Prossegue afirmando o fato de que

---

<sup>16</sup> McANDREWS, J. H. *Pollen analysis of the 1973 ice core from Devon Island glacier*. Canadá: Quat. Res. 22. 1984. p. 68-76.

Birks<sup>17</sup> (1973, *apud* TRAVERSE, 1988) apresentou dados coletados sob uma área de floresta, que supostamente estaria representando seus caracteres, impedindo a entrada de material externo, mas que no entanto apresenta 40% de pólen de gramíneas e vegetação alpina.

Pode-se afirmar que a proporção de grãos de pólen autóctones (original da área) varia inversamente com o tamanho da bacia, devido ao aporte provindo da rede de drenagem. Dessa forma, a chuva polínica deve ser questionada em três aspectos: o que foi produzido localmente? O que foi preservado? O que veio do entorno? Desse princípio, segundo Brown (2001) provém uma das razões pela qual a análise palinológica foi evitada em áreas de planície de inundação, mesmo quando junto a sítios arqueológicos, uma vez que há um receio quanto ao transporte seletivo dos grãos de pólen pela água, tanto para dentro quanto para fora do ponto de coleta.

A sucessão vertical dos palinomorfos nos sedimentos pode representar um registro bastante fiel das mudanças vegetacionais ocorridos em uma região no decorrer do tempo geológico. Por isso, a análise polínica em uma determinada seqüência sedimentar se constitui num excelente método para a reconstituição paleogeográfica de uma região, onde reflete climas e ambientes pretéritos, além de permitir, em alguns casos, uma percepção bioestratigráfica.

Os melhores sedimentos para a análise palinológica do Quaternário são os siltosos e os argilosos, preferencialmente em locais de condições acidificantes e redutoras (NEVES, 1991). Os palinomorfos geralmente preservam muito bem suas características morfológicas, isso possibilita que, por comparação com base na sistemática de plantas atuais, determine-se sistematicamente os palinomorfos quaternários em nível de família, gênero e até mesmo espécie, quando há uma boa preservação do material.

Segundo Traverse (1988), uma das primeiras aplicações da palinologia foi no campo da arqueologia. A presença de grãos de pólen em alguns depósitos pode, algumas vezes, fazer uma aproximação histórica quanto ao comportamento humano em relação às mudanças ocorridas no clima e na vegetação. Assim a aplicação mostra-se importante principalmente no que diz à análise do início da agricultura primitiva, marcando a primeira grande abundância de introdução de espécies invasoras.

Para obter resultados satisfatórios de análises palinológicas em sítios arqueológicos, se faz necessário que a própria evolução da ocupação de determinados sítios venha a promover a formação de camadas superpostas relativas aos eventos e processos de uso. Nesse processo de

---

<sup>17</sup> BIRKS, H. J. B. *Past and present vegetation of the isle of Skye: a paleoecological study*. Cambridge: Cambridge Universe Press. 1973.

formação a superfície do sítio deve ter permanecido exposta por período suficiente que permita aí a deposição de grãos de pólen. Essa camada pode ser reconhecida devido à diferença de coloração do sedimento, a existência de artefatos em um mesmo nível agora soterrado e, pela quantidade superior de grãos de pólen encontrada, o que na verdade caracteriza um paleonível ou paleossolo.

No caso da Palinologia aplicada à Arqueologia, um aspecto de grande importância para as informações a respeito da paleovegetação é a disseminação de espécies de outras regiões, como feita pelos Guarani. Acredita-se que essas populações distribuíram um “pacote de plantas” pelas regiões que colonizaram. Isto é, transportavam suas plantas da mesma maneira que sua cultura material. Pode-se então dizer que eles espargiram um conjunto de espécies vegetais por amplos territórios. Complementando a isso, Noelli *et al* (2003) informaram que cada família manejava várias roças simultaneamente, de diferentes idades. As mais novas eram destinadas às plantas alimentícias de rápido crescimento, enquanto as mais velhas eram destinadas ao cultivo de plantas medicinais, frutíferas e alimentares que vegetam por longo tempo. Espécies produtoras de madeiras e palhas, úteis na confecção da cultura material, também eram largamente manejadas.

Considerando que os pré-ceramistas ocuparam a região por seis mil anos ou mais, é possível que eles tenham causado algum tipo de modificação na vegetação, não sendo improvável que tenham manejado algumas espécies vegetais. Salgado-Labouriau (1973) relata que os estudos palinológicos em registros arqueológicos têm trazido interessantes resultados para esclarecer o contexto biológico do nível de inserção de certos artefatos, estabelecer correlações entre culturas humanas e modificações da vegetação causadas pelo homem.

Um dos trabalhos pioneiros na aplicação do estudo de grãos de pólen em sítios arqueológicos, foi o desenvolvido por Iversen<sup>18</sup> (1941 *apud* SALGADO-LABOURIAU, 1962), que encontrou uma camada de carvão entre os sedimentos de um antigo lago em Ordrup Mose, na Dinamarca e assim publicou um trabalho intitulado "Land occupation in Denmark's Stone Age". O estudo mostrou que este carvão provinha da queima das florestas pelo homem neolítico, “que ocupou a terra e arrasou esta floresta primordial com machado e fogo”. Pela análise de pólen das camadas abaixo do carvão, via-se que a região era coberta por uma floresta de *Quercus* sp., *Tília* sp., *Fraxinus* sp. e *Ulmus* sp.. Logo acima da camada de carvão era marcante a predominância de grãos de pólen não-arbóreo. Nesta camada foram

---

<sup>18</sup> IVERSEN, J. Landnam i Danmarks Stenalder (Land occupation in Denmark's Ston Age). *Damork Geologisk Undersgilse*. II Raekke 66:69, 9 pl. Copenhagen. 1941.

encontradas espécies de cereais cultivados, os quais, ainda que em pequena quantidade, ocorriam de modo contínuo em toda a camada. Ao lado dessas foram encontrados grãos de pólen da espécie *Plantago* sp., que encontra-se sempre associado a perturbação da vegetação causada pelo homem. Sendo que as análises acima desse nível estudado, mostraram a recuperação pouco a pouco da floresta.

Para o ponto de vista arqueológico, os depósitos de grãos de pólen podem, em alguns casos, estar presentes em áreas onde haja uma incapacidade de ajuste, ou “*unsuitable*” (DIMBLEBY, 1985), não contendo então, material que seja utilizado para estudos paleoecológicos. O caso vem a ocorrer devido a perturbação do sedimento e alteração do material polínico, mas que mesmo assim oferece informações sobre as atividades humanas e dinâmica ambiental.

Favorecendo a esse inesperado desajuste está a possibilidade de destruição do grão de pólen no sedimento. Embora a exina<sup>19</sup> seja muito resistente, ela não é indestrutível. A oxidação, após a deposição do material, pode corroer ou, eventualmente, destruir os palinómorfos, devido à exposição do grão a ação climática, causado pela presença de água e oxigênio ao longo do tempo. Com isso, ocorre a perda de hidrogênio e oxigênio concomitantemente ao enriquecimento do carbono, porém de forma mais lenta que em outras substâncias orgânicas. Na exina esse processo causa um escurecimento gradual do grão de pólen, passando do amarelo-palha, para o amarelo, laranja, marrom, marrom escuro e finalmente o preto. Tudo isso devido à adesão do carbono ao material. É interessante ressaltar que nem todo material que possui palinómorfos pode ser completamente utilizado para análise polínica, uma vez que os microfósseis podem vir a apresentar baixo estado de preservação.

Devido sua característica multidisciplinar a Palinologia abrange vários campos da ciência, para o botânico sistemata, p. ex., o grão de pólen representa um caráter extra na identificação e ajuda na elucidação de problemas, como por exemplo a origem das angiospermas. Para o geólogo pode constituir um fóssil-guia, por meio do qual se pode traçar horizontes de mesma idade e escalas cronológicas de referência. Para o paleoecologista esta análise fornece dados fundamentais para o levantamento da vegetação e do clima de uma época passada. Para o arqueólogo, ajuda na elucidação dos problemas dos povos que em tempos antigos habitavam a Terra e muitas vezes modificaram a sua natureza, transformando florestas e paisagens diversas. Para a medicina é um meio de combater um mal, a alergia.

---

<sup>19</sup> Camada principal, externa, da membrana do pólen, geralmente resistente a acetólise.

Outras aplicações da palinologia abrangem a produção de mel, a criminalística, etc. (SALGADO-LABOURIAU, 1962).

## 5. METODOLOGIA

Várias foram as metodologias utilizadas para este trabalho dado a sua característica multidisciplinar. Primeiramente foram levantadas as referências sobre a arqueologia e etnologia local. O material bibliográfico dessa fase foi, em sua maior parte, obtido por meio de Kashimoto (1997), Kashimoto e Martins (2004, 2005a e 2005b) e Noelli (1993, 1998a, 1998b, 1999 e 2000).

O estudo palinológico iniciou-se bem anteriormente na graduação do autor que junto com a equipe do GEMA/UEM, elaborou o Atlas Polínico da Região e Porto Rico, PR (CAMPANINI *et al.* 2004). A palinoteca gerada nestes estudos baseou-se nos levantamentos florísticos elaborados por Souza (1998) e Fachini (2001) e nos trabalhos palinológicos pioneiro de Thomaz (2000).

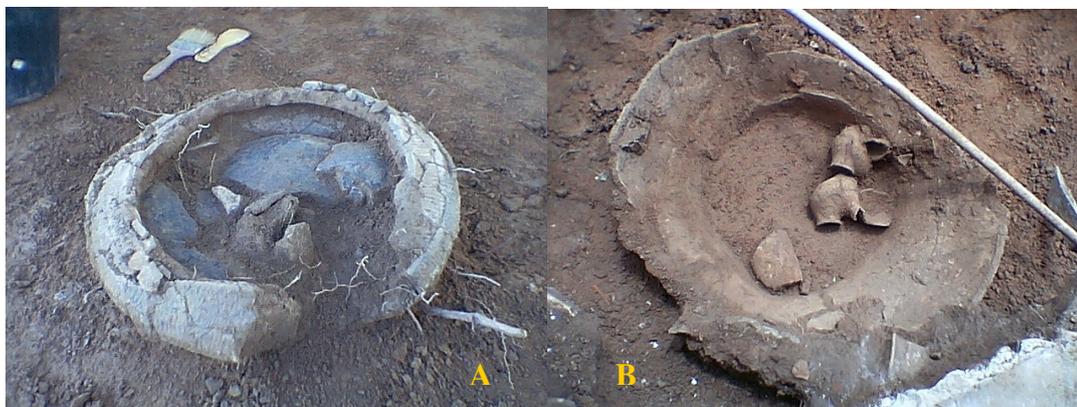
A escala geoarqueológica de abrangência foi definida de acordo com a classificação de Butzer (1982) como de mesoambiente, levando-se em conta que os grãos de pólen marcam uma superfície de entorno e que podem, em alguns casos, estender-se a quilômetros de distância sua área de influência. A isso, soma-se a busca de correlação entre os sítios alocados sobre um mesmo padrão geomorfológico e a característica de uma vegetação predominante na área e existência de táxons representativos a biodiversidade regional.

Os trabalhos sobre a história paleoclimática da região foi obtida nos trabalhos de Stevaux (1993, 1994, 2000), Stevaux *et al.* (1997), Barczynszyn (2001), Parolin, *et al.* (2006).

### 5.1. Trabalhos de Campo

As campanhas de campo foram realizadas em três etapas. A primeira, no município de Porto Caiuá - MS, no sítio Rio Ivinhema 1 – VN1. Nesse sítio os materiais para análise de sedimentologia, palinologia e pH, foram coletados de maneira diferente dos demais, sendo este o fator de diferenciação para escolha de análises nesse ponto. Primeiramente abriu-se uma área de decapagem, onde visou a retirada de vasilhas cerâmicas inseridas no sedimento,

em seguida retirou-se material sedimentar do interior dessas vasilhas e potes (Figura 7). As vasilhas possuíam 60 e 40cm de diâmetro, com 25 e 20cm de profundidade respectivamente (Figura 7 – A e B).



**Figura 7.** Artefatos encontrados no sítio VN1, Porto Caiá – MS. Vasilhas cerâmicas Guarani, utilizadas para sepultamento (A) e com pequenos potes, possivelmente utilizado em eventos festivos (B)

A segunda campanha desenvolveu-se no Sítio Rio Baía 1 – BII, nas dependências da Fazenda Bom Futuro – MS. As coletas de materiais foram realizadas por meio de abertura de trincheiras. Trabalhou-se em uma área de decapagem, com a abertura de duas trincheiras. A primeira com dimensão de 5 x 5m e 1,80m de profundidade. Foi coletado todo material arqueológico encontrado, em seguida retirou-se amostras para análises de sedimento, pH e palinologia e aproveitou-se para representação em croquis dos níveis estratigráficos encontrados e dos respectivos materiais (Figura 8 - A). A segunda foi desenvolvida com 1m de largura, 5m de comprimento e 1,80m de profundidade (Figura 8 - B). Os locais para abertura das trincheiras no sítio BII foram escolhidos por estar em ponto mais elevado na topografia e por apresentarem maior evidência de constituir um nível de paleossolo segundo o conceito de Barcyszyn (2001).

Na terceira campanha, desenvolvida no Sítio Próximo Canal Araçatuba/Curutuba 1, as coletas, informações e amostras apresentaram o mesmo padrão encontrado no sítio BII. Inicialmente nessa área foram abertos quatro pontos de amostragem, optou-se pelo localizado exatamente na parte mais alta, com visão privilegiada do entorno e entre duas lagoas. A trincheira nesse ponto atingiu 1m de profundidade. Esse sítio não apresenta a mancha de alteração antrópica, sendo o que caracteriza a existência de um nível de ocupação a presença de fragmentos cerâmicos e de grandes núcleos de matéria prima lítica e lascas (Figura 9).

Foram feitas sondagens a trado até 3m de profundidade sem contudo obter-se êxito quanto a ocorrência de material arqueológico ou de interesse ao trabalho.



**Figura 8.** Trincheira 1 (A) e 2 (B), sítio Rio Baía 1. Processo de decapagem sobre a área com TPA (A).  
Distância visual entre e trincheira e o curso d'água mais próximo, rio Baía (B)



**Figura 9.** Trincheira 3. Sítio Próximo Canal Araçatuba/Curutuba 1. Aberta em local sem a presença de TPA

Uma primeira caracterização dos sítios foi efetuada ainda em campo incluindo as informações sobre: compartimento topográfico em que situavam o sítio; distância do sítio ao rio Paraná; altitude do sítio em relação ao nível do rio Paraná; cor do solo arqueológico; posição da base da camada arqueológica. Essas informações foram obtidas mediante uso de

Sistema de Posicionamento Global - GPS, clinômetro, estadia, trena, tabela de cores (MUNSELL, 1975), enxada, pá e trado.

As trincheiras foram abertas no sentido norte-sul, seguindo metodologia das superfícies amplas descrita por Leroi-Gourhan<sup>20</sup> (1983, *apud* KASHIMOTO; MARTINS, 2005a), com a abertura de trincheiras em áreas de decapagem, visando evidenciar, por meio de abertura horizontal e vertical do terreno, vestígios que possam contribuir para a leitura de traços do comportamento cultural dos grupos pretéritos que ali viveram. Cada uma recebeu divisões em quadrículas, com um metro quadrado cada, sendo escavado de 10 em 10 cm, para poder diferenciar o material arqueológico em futura análise e reconstituição. Após esse processo, retiram-se os materiais necessários para demais análises, como palinologia, sedimentologia e datação, em diferentes profundidades. (Figura 10).

Em todas as trincheiras foram diferenciadas camadas, levando-se em conta a cor, tipo de material, natureza do sedimento, granulação dos componentes e, sobretudo, pela ausência ou presença de artefatos arqueológicos líticos e/ou cerâmicos. Nisto consiste a estratigrafia de um sítio arqueológico e a partir dela pode-se avaliar diferentes condições de sedimentação e o número de ocupações humanas que se sobrepuseram.

As amostras para análise sedimentológicas foram recolhidas de forma seriada, deformadas de baixo para cima, obedecendo aos níveis de alterações (Figura 10) conforme Suguio (1973). A coleta foi realizada com o auxílio de uma espátula ou faca, depositando o material dentro de sacos plásticos devidamente vedados e etiquetados. A cor do material foi determinada por Munsell (1975) conforme proposto por Kashimoto e Martins (2004).

As amostras para a palinologia foram coletadas em frascos de preservação de filmes fotográficos comercial que apresentam boa condição de preservação do material amostrado. Posteriormente estas amostras foram acondicionadas em geladeira para evitar o desenvolvimento de fungos. As amostras foram retiradas entre os níveis de alteração e locais de significância arqueológica e não em distância padronizada (Figura 10).

O material cerâmico coletado no sítio Rio Baía 1 foi datado pelo método da termoluminescência (TL) cujo processamento deu-se no Laboratório de Vidros e Datação da Faculdade de Tecnologia de São Paulo – LVD/FATEC.

---

<sup>20</sup> LEROI-GOURHAN, A. *Los primeros artistas de Europa: Introducción al arte parietal paleolítico*. Madrid. 1983.

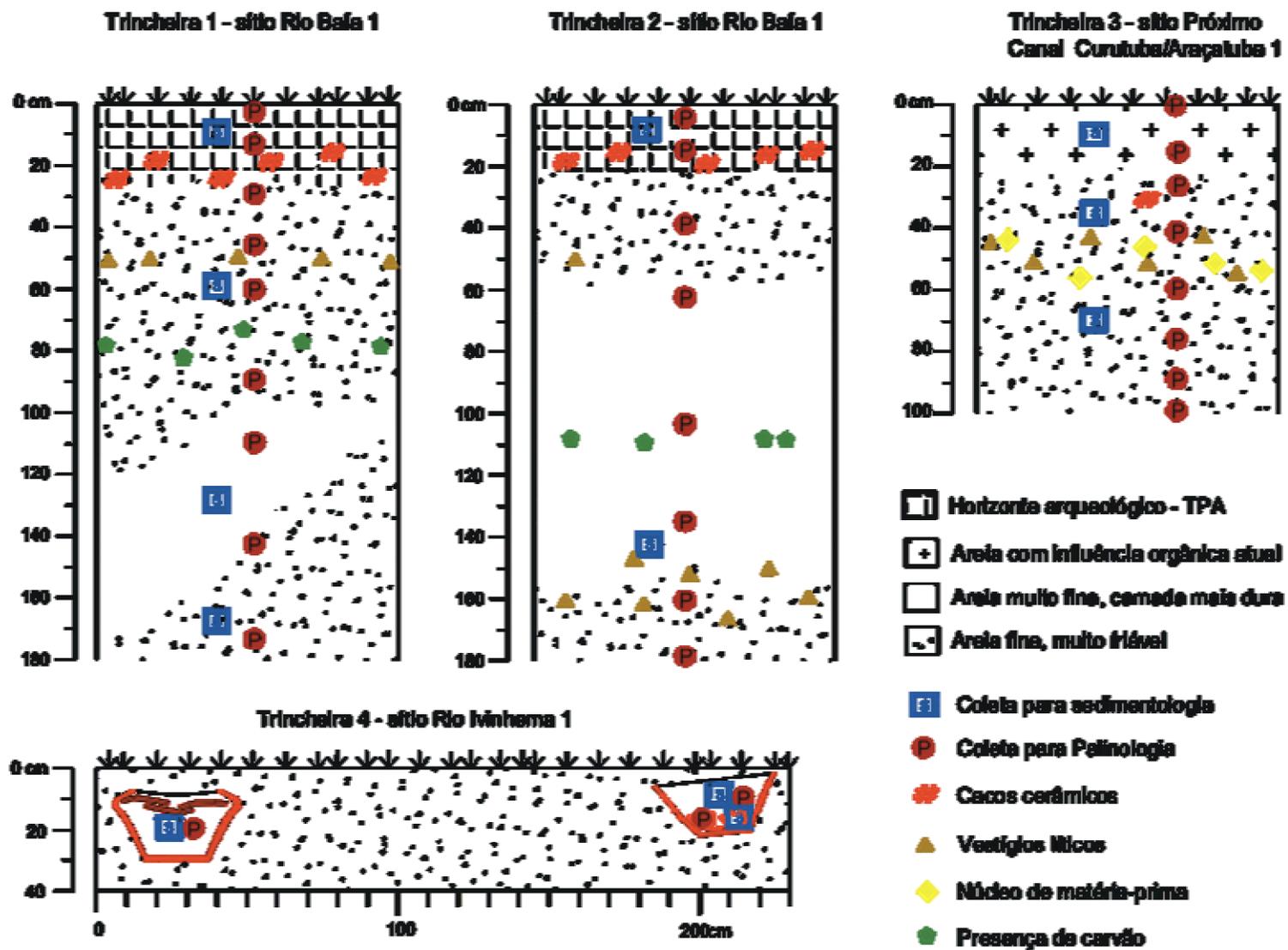


Figura 10. Perfis representativos aos níveis e locais de coleta de materiais para análises

## 5.2. Técnicas de Laboratório

A análise textural do sedimento foi feita com base na metodologia descrita por Suguio (1973) e EMBRAPA (1997), com peneiramento para os termos arenosos e a pipetagem para os lamosos. Nas amostras com muita matéria orgânica realizou-se primeiramente a queima da matéria orgânica com  $\text{H}_2\text{O}_2$  a 15% (SUGUIO, 1973). Foi também medido o pH em amostras dos vários níveis sedimentares, conforme as especificações da EMBRAPA (1997).

As análises polínicas foram desenvolvidas no laboratório de Palinologia do Grupo de Estudos Multidisciplinares do Meio Ambiente – GEMA, da Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR. Foram coletadas amostras de  $2\text{cm}^3$  de sedimento (o dobro do padrão) devido a baixa possibilidade de palinórfos a serem encontrados. Dada as características do material, foram testadas variações sobre a metodologia padronizada por Ybert, *et al* (1992) e Bruch e Pross (1999). O tratamento químico foi feito segundo técnicas usuais, utilizando como reagentes:

1. HF: eliminação dos silicatos. O ácido fluorídrico foi utilizado primeiramente a frio, 8ml para cada amostra, permanecendo por 24 horas em temperatura ambiente. Em seguida foi colocado as amostras em banho-maria por mais 2 horas, agitou-se a amostra, com bastonete de polipropileno ou madeira, a cada 10 minutos.
2. HCl: dissolução dos carbonatos. Utilizou-se 8ml de ácido clorídrico, a 10%, por 10 minutos em banho-maria;
3.  $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2\text{H}$ : substituição de  $\text{H}_2\text{O}$  e redução da ação do  $\text{H}_2\text{SO}_4$  na exina. Inseriu-se o ácido acético glacial até completar 12ml no tubo de ensaio, agitou-se e levou para centrifuga por 5 minutos, descartando o excesso. Repetiu-se o procedimento.
4. acetólise de Erdtman (1943): uma mistura de nove partes de  $\text{C}_2\text{OH}_2$  para uma de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , visa retirar o material contido no interior do pólen e destacar sua estrutura. Colocou-se 6ml da mistura, agitou-se e levou a banho-maria por 8 minutos.

Após vários testes, foi introduzida na metodologia padrão, uma etapa de peneiramento do material (malha 100  $\mu\text{m}$ ) após seu tratamento com HF. Visou-se com isso a redução do tempo de permanência da amostra em HF, uma vez que era bastante significativa a porcentagem de areia contida na amostra.

As lâminas microscópicas (26 x 76 mm) foram preparadas misturando o material processado com glicerina bi-destilada líquida –  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ , sendo cobertas por lamínulas (22 x 22 mm) e lutadas com parafina. Estas lâminas foram estudadas em microscópio tipo LEITZ

WETZLAR, HM-LUX, sendo os palinomorfos identificados e contados. As fotomicrografias foram efetuadas com o microscópio binocular invertido – OLYMPUS modelo BX51, com equipamento fotográfico digital e filtros LBD – OP / LBD – ND6 e, o microscópio binocular invertido – ZEISS / GERMANY modelo AXYOVERT 135 MC100 SPOT, com equipamento fotográfico com filme de exposição ASA100, e as dimensões foram atribuídas em micrômetros -  $\mu\text{m}$  (Nupélia - UEM).

Os palinomorfos encontrados foram descritos (item 6.2.2), fotomicrografados (Apêndice – formas polínicas) e identificados conforme a unidade polínica, tamanho e forma do grão, tipo, posição e forma da abertura (fenda) e da ornamentação, e espessura da exina (parede celular externa). O formato desses grãos seguiu metodologia de Erdtman (1952) obtendo-se a relação entre a dimensão do eixo polar sobre o eixo equatorial (P/E). Para a identificação, utilizou-se a palinoteca de referência do Laboratório de Palinologia do GEMA. Além disso, na identificação do palinomorfos foram utilizados também os trabalhos de Erdtman (1952), Rivas (1978), Barth (1963, 1972a, 1972b, 1975), Barth e Barbosa (1975a, 1975b), Salgado-Labouriau (1973), Markgraf e D'Antoni (1978), Anzotegui e Garralla (1985), Fernandes (2005), e as palinotecas digitais desenvolvida pela Palinological Database (PalDat) – Viena, Áustria (<http://paldat.botanik.univie.ac.at/>), e pelo Smithsonian Tropical Research Institute – Panamá, República do Panamá (<http://striweb.si.edu/roubik/>).

Não foi utilizada adição de pólen exótico na contagem dos táxons, mas seguiu-se a equação proposta por Traverse (1988), descrita da seguinte maneira:

$$X = \frac{BD}{CA}$$

Onde: X – número de microfósseis por gramas;

A – gramas de sedimento amostrado;

B – gramas total de resíduo mais a glicerina;

C – gramas total de resíduo mais glicerina, na lâmina;

D – número de pólen encontrado na lâmina.

A pesagem foi feita em balança micro-analítica. A metodologia sugere a contagem dos palinómorfos existentes em metade da lâmina, multiplicando o resultado por dois, mas em casos particulares, quando os táxons são escassos, aplica-se a contagem total.

Foram elaborados quadros explicativos (Quadros 1, 2 e 3) contendo categorias como: nome Guarani, função dada pela sub-tradição Guarani, presença da planta na área atualmente, nome popular e hábito (arbóreo, arbustivo e herbáceo). Para isso utilizou-se os levantamentos realizados por Souza (1998) e Fachini (2001) para presença atual na área, nome popular e

hábito, trabalhos como Schultz (1963) e Souza *et al* (1997), além de bases *on line* como: Árvores Brasileiras (<http://www.arvores.brasil.nom.br/>), Rede Semente Sul ([http://www.sementesul.ufsc.br/novo/secao\\_especies/index.asp](http://www.sementesul.ufsc.br/novo/secao_especies/index.asp)) e Pequi – famílias da flora do cerrado (<http://www.pequi.org.br/Cerrado/flora/index.htm>). Para as informações de cunho Guarani, a base utilizada foi o trabalho desenvolvido por Noelli (1993, 1998a).

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

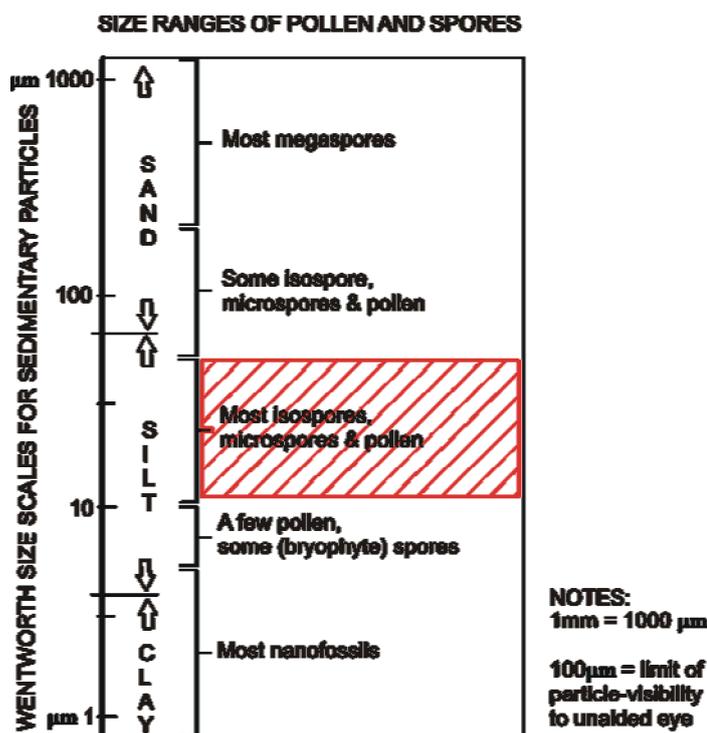
### 6.1 Adaptação da Metodologia Polínica para a Área de Estudo

Como já dito, alguns arqueólogos que acreditam no uso da palinologia para coleta de informações, são freqüentemente surpreendidos por não encontrarem amostras férteis, não tendo nenhuma resposta do material. Todo solo recebe junto a seus sedimentos a chuva polínica da vegetação fanerógama de seu entorno, o que irá acontecer com esse material polínico vai depender principalmente da atividade biológica presente no sedimento e das características químicas e físicas do mesmo.

A probabilidade de obter resultados satisfatórios nos sedimentos analisados é bastante incerto, primeiro por ser uma área que sofre influência direta da dinâmica do rio, segundo devido à composição sedimentar, bastante arenosa, o que geralmente não preserva os palinomorfos, além da possibilidade de percolação desses para as camadas mais profundas. Procedendo com o uso da metodologia padrão apresentada por Ybert, *et al* (1992) e, Bruch e Pross (1999), ocorreram algumas divergências na qualidade final do material, principalmente pelo fato do material estar muito escuro, impossibilitando a identificação e descrição taxonômica.

Os problemas com a qualidade dos grãos de pólen, até certo ponto, é normal, porém alguns fatores podem contribuir para o agravamento como, por exemplo, o tratamento recebido pelo material. Como a quantidade de areia era muito elevada, a amostra permanecia por um longo período em HF, tanto a frio como a quente, somado a necessidade de agitação do material, o que certamente favoreceu para a degradação dos grãos de pólen. Para contornar esse problema, realizaram-se vários testes, onde modificou o período de atuação dos reagentes para a destruição dos silicatos.

Nos procedimentos em que houve a redução do período de destruição da areia, a qualidade das lâminas foi prejudicada pelo aumento da presença de grãos de quartzo. O objetivo foi então o de buscar formas de destruir a areia sem comprometer o material. Algumas referências como Uesugui (1979), Ybert, *et al* (1992) e Bruch e Pross (1999) trazem informações a respeito de uma etapa de peneiramento do material em malhas de 250, o que nos pareceu interessante na busca de reduzir a quantidade de areia das amostras. Com essa metodologia a quantidade de areia das amostras oscilava em torno de 90 a 96%. A análise textural do material indicava que a maioria da fração arenosa era constituída de areia muito fina à média (malhas entre 63 e 354  $\mu\text{m}$ ). Isso resultaria em nenhuma diferença na seleção do material ao passar as amostras pela peneira com malha de 250 $\mu\text{m}$ , pois estaria retirando apenas a areia média a cima. Comparando então a granulometria das partículas com os grãos de pólen, percebeu-se que estes correlacionam-se mais fortemente com o silte (Figura 11).



**Figura 11.** Comparação entre grão de pólen e partículas sedimentológicas. Reeditado de Traverse 1988

A grande maioria dos microfósseis apresentam tamanho relativo a partícula do silte, muito embora haja espécies relacionadas a proporção de areia fina e muito fina. Com isso, define-se que a grande maioria dos grãos de pólen e esporos possuem medida de até 100 $\mu\text{m}$ , o que representa um pólen grande (pólen grande: de 80-100 $\mu\text{m}$ ) segundo Erdtman (1952). O que faz o pólen apresentar comportamento semelhante ao silte é sua densidade, próximo à

1,4g/cm<sup>3</sup>, sendo menor que a da areia (2,5g/cm<sup>3</sup>). Além do mais, por não serem rijos, tendem a se espalhar, o que facilita sua sedimentação junto a camada de silte.

Esses fatos apresentados relativos a característica dos grãos de pólen, obrigaram a introdução de uma etapa extra nas análises convencionais. Introduziu-se um peneiramento do sedimento após sua reação com o HF a frio, somando um período de duas horas de tratamento a quente. Para escolha da malha ideal foram desenvolvidas análises com as malhas 100 e 63µm. Para verificar a perda de material polínico, confeccionaram-se lâminas com o resíduo retido nas peneiras. A malha com melhores resultados foi a com abertura 63 µm, a mesma das partículas menores que areia muito fina. Contudo devido a ocorrência de grãos de pólen significativos com tamanho acima de 63µm, foi necessário continuar a utilizar a peneira de 100µm. Para minimizar a perda, peneirou-se o material com o auxílio de água destilada, depositando o conteúdo em becker. Em seguida, centrifugou-se o conteúdo peneirado a 2500rpm por cinco minutos, descartando o excedente de água (CAMPANINI *et al.*, 2006). Com o material resultante prosseguiu-se a metodologia padrão em palinologia.

A grande quantidade de areia presente nas amostras iniciais estava prejudicando os resultados e tornando-se um empecilho para aplicação da palinologia na área estudada. Com o uso da peneira, os resultados passaram a ser mais satisfatórios, chegando a ponto de obter material polínico em camadas mais profundas, onde anteriormente não haviam sido encontrados grãos de pólen e, reduziu a quantidade de grãos com ruptura na membrana. A aplicação da peneira que, até certo ponto, parece perder muito material durante seu processamento, mostrou-se eficiente, satisfazendo as necessidades o que permitiu a continuidade da pesquisa.

Dimbleby (1976) alegou que existem alguns pontos na topografia onde a análise polínica pode ser mais bem representada, ou poderão servir para esclarecimento da estrutura do relevo, quando correlacionadas à estratigrafia, e com isso descreveu cinco pontos ideais: na antiga superfície; em turfeiras; no meio do monte ou colina; sub-superficialmente ao relevo e; valas ou lagoas, drenadas ou não. Com isso optou-se por pontos semelhantes existentes na área de trabalho para desenvolvimento das análises, tomando cuidado para não fugir do âmbito de áreas de interesse para a Arqueologia. Neste caso os resultados obtidos foram:

- Na antiga superfície ou paleossolo: resultados satisfatórios em todos os casos;
- No meio de uma camada sedimentar: nem sempre apresenta resultados satisfatórios, podendo apresentar amostras estéreis;
- Sub-superficialmente no relevo: praticamente somente grãos de pólen atuais;

- Valas ou lagoas: apresentaram os resultados mais significativos.

## 6.2. Diversidade Vegetal Encontrada nos Sedimentos Correspondente a Ocupação da Sub-Tradição Guarani

Nas áreas analisadas os depósitos com vestígios de ocupação da sub-tradição Guarani estudada, foram:

- *Sítio Rio Baía 1*: amostras retiradas de trincheiras, na camada correspondente a mancha escura, antrópica, com características Guarani, que se estende da superfície até 22 centímetros de profundidade (Figura 8). Esse ponto possivelmente foi ocupado por povos pretéritos por um período relativamente longo, devido coloração escura e apresenta como característica grande quantidade de fragmentos de peças cerâmicas. O período desses fragmentos datam por volta de  $380\pm 40$  e  $180\pm 20$  A.P.. Material de reserva armazenado no Laboratório de Palinologia do Gema/UEM, com o registro inicial de BI1, seguido do número da análise polínica e da amostra (Trincheira 1: BI1 – 1.1, 2.2, 3.4, 4.5, 5.7, 6.8, 7.12, 8.15a. Trincheira 2: BI1 – 9.15b, 10.16, 11.17, 12.18, 13.19, 14.20, 15.21, 16.22). Somando-se os resultados obtidos nas trincheiras 1 e 2, os sedimentos analisados apresentam táxons de 35 famílias diferentes, somando 56 espécies, sendo 52 de angiospermas e apenas 4 de pteridofitas. Dentre elas, 14 espécies são de hábito arbóreo, 11 de arbustivas, 22 herbáceas, 3 lianas e uma epífita, outras 5 não foram classificadas por ter-se alcançado na taxonomia até a família, tornando difícil afirmar o hábito. Tendo como base os levantamentos da vegetação atual, 39 dessas espécies encontram-se presentes na área da planície atualmente. Referindo-se ao conhecimento Guarani das espécies vegetais, entre as encontradas no sítio, 34 são conhecidas apresentando diversas funções, sendo que 5 com fins alimentares, 5 de matéria-prima, 19 como medicinal e duas com dupla função, sendo uma para matéria-prima e medicinal, outra como alimentar e medicinal (Quadro 1).

**Quadro 1.** Biodiversidade encontrada no sedimento arqueológico do sítio Rio Baía 1

Família	Espécie	Nome Guarani	Função	Atual	Nome Popular	Hábito
<b>Pteridophyta</b>						
CYATHEACEAE	<i>Cyathea</i> sp.					arbu.

	Cyatheae tipo 1					arbu.
GLEICHENIACEAE	<i>Gleichenia</i> sp.					herb.
POLYPODIACEAE	<i>Microgramma</i> sp		M	X	erva-salvina	epífita
<b>Angiospermae</b>						
ACANTHACEAE	<i>Ruellia</i> sp	Amá		X		herb.
AMARANTHACEAE	<i>Chamissoa</i> sp		M		fumo-bravo	herb.
	<i>Pfaffia glomerata</i>	Ka'a pari	M	X	ginseng- brasileiro	arbu.
APIACEAE	<i>Eryngium</i> sp	Karaguata'y	M	X	gertrudes / gravatá	herb.
ARACEAE	Araceae tipo 1 <i>Pistia</i> ?					herb.
ASTERACEAE	Asteraceae Tipo 1					
	<i>Baccharis</i> sp			X	voadeira	herb.
	<i>Conyza</i> sp			X	voadeira	herb.
	<i>Mikania</i> sp	Ysypo cati	M	X	guaco	herb.
	<i>Vernonia</i> sp	Yagua ra'í	M	X	assapeixe / cambará- guassu	herb.
BIGNONACEAE	Bignoniaceae Tipo 1					
CAPRIFOLIACEAE	<i>Sambucus</i> sp.	Yva guasu	A		sabugueiro	arbu.
CECROPIACEAE	<i>Cecropia</i> sp			X	embaúba	arbo.
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea</i> sp.	Jety	A	X	batata-doce	herb.
CYPERACEAE	<i>Cyperus</i> sp.	Piri guasu	MP	X	tiririca / junquinho	herb.
EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea</i> sp.	Tapia guasu'y	MP	X	caixeta / tapiá-mirim	arbo.
	<i>Chamaesyce hirta</i>			X	erva-santa- luzia	herb.
	<i>Sebastiania</i> sp	Yvyra sayju	M	X	momoninha	arbu.
FABACEAE	Fabaceae Tipo 1 Fabaceae Tipo 2					
FLACOUTIACEAE	Flacourtiaceae tipo 1					arbo.
GUTTIFERAE	Guttiferae tipo <i>kielmeyra</i>			X	pau-santo	arbo.

LAMIACEAE	Lamiaceae tipo 1 <i>Marsypianthes</i> ?					
LAURACEAE	<i>Nectandra</i> sp.	Ayu'y	M / MP	X	canela	arbo.
LEGUMINOSAE – CAESALPINOIDEAE	<i>Bauhinia</i> sp. 1				pata de vaca	arbo.
	Tipo <i>Cássia</i>		MP		cássia-aleluia	arbo.
LEGUMINOSAE – MIMOSOIDEAE	<i>Mimosa</i> sp. 1	Yukery	M	X	malícia-de-boi	arbu.
	<i>Mimosa</i> sp. 2	Yukery	M	X	malícia-de-boi	arbu.
LYTHRACEAE	<i>Cuphea</i> sp.	Ysypo peré	M	X	sete-sangrias	herb
MALPIGHIACEAE	<i>Tetrapteris</i> sp 1			X	trepadeira	liana
	<i>Tetrapteris</i> sp 2			X	trepadeira	liana
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia</i> sp	Mondururu		X	jacaritião-açú	arbo.
	<i>Tibouchina</i> sp	Kuipeyu		X	douradinha / quaresmeira	arbo.
MELIACEAE	<i>Melia azedarach</i>			X	santa-bárbara / cinamomo	arbo.
MYRSINACEAE	<i>Ardisia</i> sp.		MP			arbu.
MYRTACEAE	<i>Eugenia</i> sp. 1	Yva viju	A	X	cerejeira / guamirim- vermelho	arbo.
	<i>Eugenia</i> sp. 2	Yva viju	A	X	cerejeira / guamirim- vermelho	arbo.
	<i>Psidium</i> sp.	Arasa	A / M	X	goiabeira	arbo.
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago</i> sp			X	tanchagem	herb.
POACEAE	Poaceae tipo 1	Kapi'i akua	M	X	capim / grama	herb.
	Poaceae tipo 4	Kapi'i akua	M	X	capim / grama	herb.
	Poaceae tipo 5	Kapi'i akua	M	X	capim / grama	herb.
	<i>Zea</i>	Avati	A		milho	arbu.
POLYGONACEAE	<i>Polygonum</i> sp	Ka'atay	M	X	erva-de-bico	herb.
	<i>Rumex</i> sp			X	azedinha / língua-de- vaca	herb.

RUBIACEAE	<i>Borreria</i> sp 1	Typycha po'y	M	X		herb.
	<i>Borreria</i> sp 2	Typycha po'y	M	X		herb.
	<i>Psychotria</i> sp	Ypaka'a	M	X	café-do-mato / ipeca	arbu.
SAPINDACEAE	<i>Cupania</i>	Ysypo timbó	MP		caboatá- vermelho	arbo.
SMILACACEAE	<i>Smilax</i> sp	Yuapeká	M	X	salsaparrilha	liana
STERCULIACEAE	<i>Melochia</i> sp			X	bucha	arbu.
TYPHACEAE	<i>Typha</i> sp	Ava katu	M	X	taboa	herb.
		Ka'a				

- *Sítio Próximo Canal Araçatuba/Curutuba 1*: amostras retiradas de trincheira, da camada correspondente a metragem onde foram encontrados artefatos cerâmicos e líticos, entre 20 e 60cm de profundidade (Figura 9). Não há diferenciação de cor na camada com presença de artefatos. Material de reserva armazenado no Laboratório de Palinologia do Gema/UEM, com o registro inicial de AÇ1, seguido do número da análise polínica e da amostra (Trincheira 3: AÇ1 – 17.1, 18.2, 19.3, 20.4, 21.5, 22.7, 23.8, 24.9, 25.10). Nessa área, apresentada pela trincheira 3 os sedimentos analisados apresentam grãos de pólen de 24 famílias, representadas pelo total de 39 espécies, sendo 36 de angiospermas e 3 pteridofitas. Entre os táxons, 7 representam espécies de hábito arbóreo, 10 de arbustivo, 16 de herbáceas e 1 de lianas, restando 5 não determinadas. De acordo com os levantamentos atuais, 23 dessas espécies encontram-se na área da planície atualmente. A sub-tradição Guarani possui conhecimento de 21 dessas espécies, utilizando 2 para alimento, 2 para matéria-prima, 14 como medicinal e uma como alimentar e matéria-prima. Entre as espécies de conhecimento Guarani, foi encontrado o nome Guarani de 18 (Quadro 2).

**Quadro 2.** Biodiversidade encontrada no sedimento arqueológico do sítio Próximo Canal Araçatuba/Curutuba 1

Família	Espécie	Nome Guarani	Função	Atual	Nome Popular	Hábito
<b>Pteridophyta</b>						
CYATHEACEAE	<i>Cyathea</i> sp.					arbu.
	Cyathea tipo 1					arbu.
POLYPODIACEAE	<i>Microgramma</i> sp.		M	X	erva-salvina	herb.

<b>Angiospermae</b>						
ACANTHACEAE	<i>Ruellia</i> sp.	Amá		X		herb.
	<i>Sanchezia</i> sp.				trepadeira	arbu.
AMARANTHACEAE	<i>Chamissoa</i> sp.		M		fumo-bravo	herb.
	<i>Pfaffia glomerata</i>	Ka'a pari	M	X	ginseng-brasileiro	arbu.
APOCYNACEAE	<i>Tabernaemontana</i> sp.	Sapirangy	MP	X	leitera	arbo.
ARACEAE	Araceae tipo 1 <i>pistia</i> ?					herb.
ASTERACEAE	Asteraceae Tipo 1	Ñmby eté				
	<i>Conyza</i> sp			X	voadeira	herb.
	<i>Mikania</i> sp	Ysypo cati	M	X	guaco	herb.
BIGNONACEAE	Bignoniaceae Tipo 1					
CAPRIFOLIACEAE	<i>Sambucus</i> sp.	Yva guasu	A		sabugueiro	arbu.
CECROPIACEAE	<i>Cecropia</i> sp.			X	embaúba	arbo.
EPHEDRACEAE	<i>Ephedra</i> sp				efedra	herb.
EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea</i> sp.	Tapia guasu'y	MP	X	caixeta / tapiá-mirim	arbo.
	<i>Chamaesyce hirta</i>			X	erva-de-santa-luzia	herb.
FABACEAE	Fabaceae tipo 1 Fabaceae tipo 2					
FLACOURTIACEAE	Flacourtiaceae tipo 1					arbo.
LAMIACEAE	Lamiaceae Tipo 1 <i>Marsypianthes</i> ?					
LEGUMINOSAE - CAESALPINOIDEAE	<i>Bauhinia</i> sp. 1  <i>Bauhinia</i> sp. 2				pata de vaca  pata de vaca	arbo.  arbo.
LEGUMINOSAE – MIMOSOIDEAE	<i>Mimosa</i> sp. 1  <i>Mimosa</i> sp. 2	Yukery	M	X	malícia-de-boi	arbu.  arbu.
MALVACEAE	<i>Hibiscus</i> sp.		A/M	X	quiabo	arbu.
MYRTACEAE	<i>Eugenia</i> sp. 1	Yva viju	A	X	cerejeira /	arbo.

POACEAE	Poaceae tipo 2	Kapi'i akua	M	X	guamirim-vermelho capim / grama	herb
	Poaceae tipo 3	Kapi'i akua	M	X	capim / grama	herb
	Poaceae tipo 5	Kapi'i akua	M	X	capim / grama	herb
POLYGONACEAE	<i>Polygonum</i> sp	Ka'atay	M	X	erva-de-bico / pimenta-do-brejo	herb.
	<i>Rumex</i> sp			X	azedinha / lingua-de-vaca	herb.
RUBIACEAE	<i>Borreria</i> sp. 1	Typycha po'y	M	X		herb.
	<i>Borreria</i> sp. 2	Typycha po'y	M	X		herb.
	<i>Psychotria</i> sp	Ypaka'a	M	X	café-do-mato / ipeca	arbu.
	<i>Spermacoce</i> sp				poeia-do-campo	herb.
SMILACACEAE	<i>Smilax</i> sp	Yuapeká	M	X	salsaparrilha	liana
STERCULIACEAE	<i>Melochia</i> sp.			X	bucha	arbu.

- *Sítio Rio Ivinhema 1*: amostras retiradas do interior de vasilhas cerâmicas Guarani (Figura 7). Essas vasilhas encontravam-se a poucos centímetros abaixo do nível atual, contendo sedimento com coloração mais avermelhado que da área de entorno. Esse material de acordo com Kashimoto e Martins (2005b), apresentou datações de 570±40 e 600±57 A.P.. Material de reserva armazenado no Laboratório de Palinologia do Gema/UEM, com o registro inicial de VN1, seguido do número da análise polínica e da amostra (Vasilha 1 – vasilha utilizada como urna funerária: VN1 – 26.2, 29.2. Vasilha 2 – potes para bebida: VN1 – 27.4, 30.4. Vasilha 3 – vasilha com potes no interior: 28.5, 31.5). Nesse sítio, o conteúdo palinológico encontrado no interior das vasilhas foi agrupado, apresentando 33 famílias em um total de 42 espécies, 39 angiospermas e 3 pteridofitas, nas quais, 8 espécies de hábito arbóreo, 9 arbustivo, 18 herbáceo, 2 lianas e uma epífita, sendo 4 indeterminadas quanto ao hábito. De acordo com os levantamentos das espécies atuais, 27 dessas espécies encontram-se presentes

na área da planície atualmente. Do conhecimento Guarani, 26 entre as 43 são de conhecimento dessa tradição, apresentando 3 de uso alimentar, 6 para matéria-prima, 11 como medicinal e uma como alimentar e matéria-prima. Entre as espécies de conhecimento Guarani, 21 foram denominadas segundo a língua. (Quadro 3).

**Quadro 3.** Biodiversidade encontrada no sedimento arqueológico do sítio Rio Ivinhema 1

Família	Espécie	Nome Guarani	Função	Atual	Nome Popular	Hábito
<b>Pteridophyta</b>						
CYATHEACEAE	<i>Cyathea</i> sp					arbu.
GLEYPHENACEAE	<i>Gleypenia</i> sp.					herb.
POLYPODIACEAE	<i>Microgramma</i> sp		M	X	erva-salvina	epífita
<b>Angiospermae</b>						
ACANTHACEAE	<i>Ruellia</i> sp	Amá		X		herb.
ALISMACEAE	<i>Echinodorus</i> sp.	Taya ova		X	erva-do-brejo	herb.
AMARANTHACEAE	<i>Chamissoa</i> sp.		M		fumo-bravo	herb.
	<i>Pfaffia glomerata</i>	Ka'a pari	M	X	ginseng-brasileiro	arbu.
APIACEAE	<i>Eryngium</i> sp.	Karaguata'y	M	X	gertrudes / gravatá	herb.
APOCYNACEAE	<i>Tabernaemontana</i> sp	Sapirangy	MP	X	leitera	arbo.
ARACEAE	Araceae tipo 1 <i>pistia</i> ?					
ASTERACEAE	<i>Conyza</i> sp.			X	voadeira	herb.
	<i>Mikania</i> sp.	Ysypo cati	M	X	guaco	herb.
	<i>Vernonia</i> sp.	Yagua ra'í	M	X	assapeixe / cambará-guassu	herb.
BIGNONACEAE	<i>Tabebuia</i> sp.	Yvyraty	MP	X	ipê	arbo.
CAPRIFOLIACEAE	<i>Sambucus</i> sp.	Yva guasu	A		sabugueiro	arbu.
CECROPIACEAE	<i>Cecropia</i> sp.			X	embaúba	arbo.
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea</i> sp.	Jety	A	X	batata-doce	herb.
CYPERACEAE	<i>Cyperus</i> sp.	Piri guasu	MP	X	tiririca / junquinho	herb.
DILLENACEAE	<i>Davilla rugosa</i>	Kari'o	M	X	cipó-fogo	liana

EPHEDRACEAE	<i>Ephedra</i> sp				efedra	herb.
EUPHORBIACEAE	<i>Chamaesyce hirta</i>			X	queba-pedra- rasteira	herb.
	<i>Sebastiania</i> sp	Yvyra sayju	MP	X	mamoninha	arbu.
FABACEAE	Fabaceae Tipo 1					
	Fabaceae Tipo 2					
FLACOURTIACEAE	Flacourtiaceae tipo 1					arbo.
LAMIACEAE	Lamiaceae Tipo 1 <i>Marsypianthes</i> ?					
LEGUMINOSAE - CAESALPINOIDEAE	<i>Bauhinia</i> sp. 1				pata de vaca	arbo.
LEGUMINOSAE – MIMOSOIDEAE	<i>Mimosa</i> sp. 2	Yukery	M	X	malícia-de- boi	arbu.
MALPIGHIACEAE	<i>Tetrapteris</i> sp. 1			X	trepadeira	liana
MALVACEAE	<i>Hibiscus</i> sp.		M / A	X	quiabo	arbu.
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia</i> sp.	Mondururu		X	jacaritião-açú	arbo.
MELIACEAE	<i>Melia azedarach</i>			X	santa-bárbara / cinamomo	arbo.
MYRSINACEAE	<i>Ardisia</i>		MP			arbu.
POACEAE	Poaceae tipo 1	Kapi'i akua	M	X	capim / grama	herb.
	Poaceae tipo 5	Kapi'i akua	M	X	capim / grama	herb.
	<i>Zea</i> sp	Avati	A		milho	arbu.
POLYGONACEAE	<i>Polygonum</i> sp.	Ka'atay	M	X	erva-de-bico / pimenta-do- brejo	herb.
	<i>Rumex</i> sp.			X	azedinha / lingua-de- vaca	herb.
RUBIACEAE	<i>Borreria</i> sp. 1	Typycha po'y	M	X		herb.
	<i>Spermacoce</i> sp				poeia-do- campo	herb.
SAPINDACEAE	<i>Cupania</i> sp.	Ysypo timbó	MP		caboatá- vermelho	arbo.
STERCULIACEAE	<i>Melochia</i> sp.			X	bucha	arbu.

### 6.2.1. Descrição dos palinomorfos

#### Pteridophyta

Família: CYATHEACEAE

Estampa I: 1a, 1b

Gênero: *Cyathea*

Tipo: *Cyatea* sp.

Diâmetro: 32 x 27 µm

Esporo trilete tetraedal, médio, triangular com extremidades levemente côncavas e exosporo escabrado. Laesura igual a 11µm. Exosporo igual a 3µm.

Família: CYATHEACEAE

Estampa I: 2a, 2b

Gênero: *Cyathea*

Tipo: *Cyathea* tipo 1

Diâmetro: 46 x 36 µm

Esporo trilete tetraedal, médio, triangular e exosporo escabrado. Laesura com 21µm e, exosporo igual a 2µm.

Família: GLEICHENIACEAE

Estampa I: 3

Gênero: *Gleichenia*

Tipo: *Gleichenia* sp.

Diâmetro: 21 x 34 µm

Esporo monolete com forma elipsoidal com exosporo psilado.

Família: POLYPODIACEAE

Estampa I: 4a, 4b

Gênero: *Microgramma*

Tipo: *Microgramma* sp.

Diâmetro: 36 x 52 µm

Esporo monolete, pequeno, simetria bilateral, elipsoidal, com exosporo verrucado. Laesura com 24µm.

#### Angiospermae

Família: ACANTHACEAE

Estampa I: 5a, 5b

Gênero: *Ruellia*

Tipo: *Ruellia* sp.

Diâmetro: 53 x 53 µm

Pólen mônade, grande, sem aberturas, esferoidal, exina reticulada e muito espessa (µm).

Família: ACANTHACEAE Estampa I: 6  
Gênero: *Sanchesia*  
Tipo: *Sanchesia* sp. Diâmetro: 44 X 32 µm  
Pólen mônade, médio, isopolar, prolato, exina reticulada grande.

Família: ALISMATHACEAE Estampa I: 7a, 7b  
Gênero: *Echinodorus*  
Tipo: *Echinodorus* sp. Diâmetro: 20 x 20 µm  
Pólen mônade, pequeno, apolar, esférico, poliporado. Exina formada por minúsculas báculas. Poro com abertura igual a 3µm.

Família: AMARANTHACEAE Estampa I: 8  
Gênero: *Chamissoa*  
Tipo: *Chamissoa* sp. Diâmetro: 18 x 18 µm  
Pólen mônade, pequeno, isopolar, esferoidal, tetraporado e com exina microrreticulada. Poro diâmetro igual a 2,4µm.

Família: AMARANTHACEAE Estampa I: 9a, 9b  
Gênero: *Pfaffia*  
Tipo: *Pfaffia* sp. Diâmetro: 14 x 14 µm  
Pólen mônade, pequeno, apolar, esférico, pantoporado, fenestrado.

Família: APIACEAE Estampa I: 10  
Gênero: *Eryngium*  
Tipo: *Eryngium* sp. Diâmetro: 35 x 27 µm  
Pólen mônade, médio, isopolar, perprolato, tricolporado e com exina psilada.

Família: APOCYNACEAE Estampa I: 11  
Gênero: *Tabernamontana*  
Tipo: *Tabernamontana* sp. Diâmetro: 24 x 27µm  
Pólen mônade, médio, isopolar, oblato-esferoidal, triporado, com pseudo-colpos e, com exina reticulada. Poro com 5µm.

Família: ARACEAE Estampa I: 12  
 Gênero: Areceae  
 Tipo: Araceae tipo 1 *Pistia* sp. ? Diâmetro: 20 x 13 µm  
 Pólen mônade, pequeno, isopolar, prolato-esferoidal, diporado, escabrada. Poro = 3µm.

Família: ASTERACEAE (COMPOSITAE) Estampa I: 13a, 13b  
 Gênero: *Conyza*  
 Tipo: *Conyza* sp. Diâmetro: 25 x 26 µm  
 Pólen mônade, médio, isopolar, oblato-esferoidal, tricolporado e com a exina apresentando pequenas espículas. Espículas com 5µm.

Família: ASTERACEAE (COMPOSITAE) Estampa II: 1a, 1b  
 Gênero: *Baccharis*  
 Tipo: *Baccharis* sp. Diâmetro: 20 x 23 µm  
 Pólen mônade, pequeno, isopolar, suboblato, tricolporado e com exina tectada-equinada. Espículos com 1,5µm

Família: ASTERACEAE (COMPOSITAE) Estampa II: 2a, 2b  
 Gênero: *Mikania*  
 Tipo: *Mikania* sp. Diâmetro: 19 x 18 µm  
 Pólen mônade, pequeno, isopolar, prolato-esferoidal, tricolporado e com exina equinada. Espículos com 2µm.

Família: ASTERACEAE (COMPOSITAE) Estampa II: 3a, 3b  
 Gênero: *Vernonia*  
 Tipo: *Vernonia* sp. 1 Diâmetro: 43 x 42 µm  
 Pólen mônade, médio, apolar, prolato-esferoidal com exina equinada-fenestrada.

Família: ASTERACEAE (COMPOSITAE) Estampa II: 4a, 4b  
 Gênero: Asteraceae  
 Tipo: Asteraceae tipo 1 Diâmetro: 30 x 27 µm  
 Pólen mônade, médio, isopolar, prolato-esferoidal, tricolporado, com exina equinada fenestrada. Espículos com 3µm.

Família: BIGNONIACEAE Estampa II: 5a, 5b, 5c  
 Gênero: *Tabebuia*  
 Tipo: *Tabebuia* sp. Diâmetro: 29 x 27 µm  
 Pólen mônade, médio, isopolar, prolato-esferoidal, tricolporado, com exina baculada.

Família: BIGNONIACEAE Estampa II: 6  
 Gênero: Bignoniaceae  
 Tipo: Bignoniaceae tipo 1 Diâmetro: 45 x 43 µm  
 Pólen mônade, médio, isopolar, prolato-esferoidal, tricolporado, com a exina baculada.

Família: CAPRIFOLIACEAE Estampa II: 7a, 7b  
 Gênero: *Sambucus* ?  
 Tipo: *Sambucus* sp. ? Diâmetro: 17 x 16 µm  
 Pólen mônade, pequeno, isopolar, prolato-esferoidal, tricolporado, exina baculada.

Família: CECROPIACEAE Estampa II : 8  
 Gênero: *Cecropia* ?  
 Tipo: *Cecropia* sp. ? Diâmetro: 14 x 10 µm  
 Pólen mônade, pequeno, isopolar, prolato, diporado, exina psilada. Poro próximo a 2µm.

Família: CONVOLVULACEAE Estampa II: 9a, 9b  
 Gênero: *Ipomoea*  
 Tipo: *Ipomoea* sp. Diâmetro: 62 x 62 µm  
 Pólen mônade, grande, apolar, esferoidal, pantopotado, equinado. Espículos com 11µm

Família: CYPERACEAE Estampa III: 1  
 Gênero: *Cyperus*  
 Tipo: *Cyperus* sp. Diâmetro: 25 x 20µm  
 Pólen mônade, pequeno, heteropolar, subprolato, ulcerado, exina escabrada.

Família: DILLENACEAE Estampa III: 2ª, 2b  
 Gênero: *Davilla*  
 Tipo: *Davilla rugosa* Diâmetro: 21 x 17 µm

Pólen mônade, pequeno, isopolar, subprolato, tricolporado e com exina micro-reticulada.  
Poros igual da 3µm

Família: EPHEDRACEAE Estampa III: 3  
Gênero: Ephedraceae – Tipo 1  
Tipo: Tipo 1 Diâmetro: 10 x 21 µm  
Pólen mônade, pequeno, heteropolar, oblato, estephanocolpado.

Família: EUPHORBIACEAE Estampa III: 4a, 4b  
Gênero: *Alchornea*  
Tipo: *Alchornea* sp. Diâmetro: 18 x 20 µm  
Pólen mônade, pequeno, isopolar, oblato-esferoidal, tricolporado, exina psilada.

Família: EUPHORBIACEAE Estampa III: 5a, 5b, 5c  
Gênero: *Chamaesice*  
Tipo: *Chamaesice hirta* Diâmetro: 17 x 18 µm  
Pólen mônade, pequeno, isopolar, oblato-esferoidal, tricolporado e com exina psilada. Poro igual a 3µm.

Família: EUPHORBIACEAE Estampa III: 6a, 6b  
Gênero: *Sebastiana*  
Tipo: *Sebastiana* sp. Diâmetro: 26 x 20 µm  
Pólen mônade, pequeno, isopolar, subprolato, tricolporado e com exina baculada.

Família: FABACEAE Estampa III: 7a, 7b, 7c  
Gênero: Fabaceae Tipo 1  
Tipo: Tipo 1 Diâmetro: 38 x 42 µm  
Pólen mônade, médio, isopolar, oblato-esferoidal, tricolporado, exina reticulada. Poro com 15µm.

Família: FABACEAE Estampa III: 8a, 8b  
Gênero: Fabaceae Tipo 2  
Tipo: Tipo 2 Diâmetro: 21 x 24 µm

Pólen mônade, pequeno, isopolar, suboblato, tricolporado, exina reticulada.

Família: FLACOURTIACEAE

Estampa III: 9

Gênero: *Flacourtiaceae*

Tipo: Flacourtiaceae tipo 1

Diâmetro: 32 x 25 µm

Pólen mônade, médio, isopolar, forma subprolata, tricolporado, exina reticulada.

Família: GUTTIFERAE

Estampa III: 10

Gênero: Tipo *Kielmeyera*

Tipo: Tipo *kielmeyera* sp.

Diâmetro: 45 x 64 µm

Pólen em tétrades, grande, isopolar, tricolporado e com exina psilada/tegilada. Diâmetro acima representa a tétrade.

Família: LAMIACEAE

Estampa: 11a, 11b, 11c

Gênero: *Lamiaceae*

Tipo: Tipo *Marsypianthes* sp.

Diâmetro: 23 x 32 µm

Pólen mônade, médio, isopolar, oblato, estefanocolpado e com exina reticulada.

Família: LAURACEAE

Estampa III: 12a, 12b, 12c

Gênero: *Nectandra*

Tipo: *Nectandra* sp

Diâmetro: 23 x 23 µm

Pólen mônade, pequeno, apolar, esférico, inaperturado, exina baculada/clavada.

Família: LEGUMINOSAE – CAESALPINOIDEAE

Estampa III: 13a, 13b

Gênero: Tipo *Cassia*

Tipo: Tipo *Cassia* sp.

Diâmetro: 40 x 25 µm

Pólen mônade, médio, isopolar, prolato, tricolporado, exina psilada com 2µm.

Família: LEGUMINOSAE – CAESALPINOIDEAE

Estampa IV: 1

Gênero: *Bauhinia*

Tipo: *Bauhinia* sp. 1

Diâmetro: 30 x 30 µm

Pólen mônade, médio, isopolar, esférico, tricolporado e com exina equinada/pilosa.

Família: LEGUMINOSAE – CAESALPINOIDEAE Estampa IV: 2a, 2b  
 Gênero: *Bauhinia*  
 Tipo: *Bauhinia* sp. 2 Diâmetro: 53 x 55 µm  
 Pólen mônade, grande, isopolar, oblato-esferoidal, tricolporado e com exina equinada/pilosa.

Família: LEGUMINOSAE – MIMOSOIDEAE Estampa IV: 3  
 Gênero: *Mimosa*  
 Tipo: *Mimosa* sp. 1 Diâmetro: 20 x 13 µm  
 Pólen em tétrades, pequeno, grãos apolar, tetragonal alongado, exina psilada/granulada. Medidas se referem a tétrede.

Família: LEGUMINOSAE – MIMOSOIDEAE Estampa IV: 4  
 Gênero: *Mimosa*  
 Tipo: *Mimosa* sp. 2 Diâmetro: 10 x 12 µm  
 Pólen em tétrades, pequeno, grãos apolar, tetragonal, exina psilada. Medidas se referem a tétrede.

Família: LYTHRACEAE Estampa IV: 5a, 5b  
 Gênero: *Cupea*  
 Tipo: *Cupea* sp. Diâmetro: 20 x 19 µm  
 Pólen mônade, pequeno, isopolar, prolato-esferoidal, sincolporado, exina estriada.

Família: MALPIGHIACEAE Estampa IV: 6a, 6b  
 Gênero: *Tetrapteris*  
 Tipo: *Tetrapteris* sp. 1 Diâmetro: 42 x 42 µm  
 Pólen mônade, médio, apolar, esférico, pericolporado, exina psilada. Poro com 10µm de abertura.

Família: MALPIGHIACEAE Estampa IV: 7a, 7b  
 Gênero: *Tetrapteris*  
 Tipo: *Tetrapteris* sp. 2 Diâmetro: 17 x 17 µm  
 Pólen mônade, pequeno, apolar, esférico, pericolporado, exina psilada/escabrada. Poro

igual a 3 $\mu$ m.

Família: MALVACEAE

Estampa IV: 8

Gênero: *Hibiscus*

Tipo: *Hibiscus* sp.

Diâmetro: 70 x 70  $\mu$ m

Pólen mônade, grande, apolar, esférico, pantoporado e com exina equinada. Espículos com 16 $\mu$ m.

Família: MELASTOMATACEAE

Estampa IV: 9

Gênero: *Miconia*

Tipo: *Miconia* sp.

Diâmetro: 18 x 12  $\mu$ m

Pólen mônade, pequeno, isopolar, prolato, heterocolpado e com exina psilada

Família: MELASTOMATACEAE

Estampa IV: 10a, 10b

Gênero: *Tibouchina*

Tipo: *Tibouchina* sp.

Diâmetro: 14 x 10  $\mu$ m

Pólen mônade, pequeno, isopolar, prolato, heterocolpado, exina psilada.

Família: MELIACEAE

Estampa IV: 11a, 11b

Gênero: *Melia*

Tipo: *Melia azedarach*

Diâmetro: 36 x 32  $\mu$ m

Pólen mônade, médio, isopolar, prolato-esferoidal, tetracolporado e com exina lisa/escabrada.

Família: MYRSINACEAE

Estampa IV: 12

Gênero: Myrsinaceae

Tipo: Tipo 1 – *Ardisia* ?

Diâmetro: 16 x 13  $\mu$ m

Pólen mônade, pequeno, isopolar, subprolato, tricolpado e com exina escabrada (micro-reticulada?)

Família: MYRTACEAE

Estampa IV: 13a, 13b

Gênero: *Eugenia*

Tipo: *Eugenia* sp. 1

Diâmetro: 17 $\mu$ m (equatorial)

Pólen mônade, pequeno, isopolar, amb. triangular, sincolporado, com exina escabrada.

Família: MYRTACEAE

Estampa IV: 14a, 14b

Gênero: *Eugenia*

Tipo: *Eugenia* sp. 2

Diâmetro: 22 $\mu$ m (equatorial)

Pólen mônade, pequeno, isopolar, amb. triangular, sincolporado, exina escabrada.

Família: MYRTACEAE

Estampa V: 1a, 1b

Gênero: *Psidium*

Tipo: *Psidium* sp.

Diâmetro: 16 $\mu$ m (equatorial)

Pólen mônade, pequeno, isopolar, amb. triangular, sincolporado e com exina escabrada.

Família: MYRTACEAE

Estampa V: 2a, 2b

Gênero: Myrtaceae

Tipo: Myrtaceae tipo 1

Diâmetro: 17  $\mu$ m

Pólen mônade, pequeno, isopolar, sincolporado, exina escabrada.

Família: PLANTAGINACEAE

Estampa V: 3a, 3b, 3c

Gênero: *Plantago*

Tipo: *Plantago* sp.

Diâmetro: 20  $\mu$ m

Pólen mônade, pequeno, apolar, esférico, periporado, exina verrugada. Poros medindo 2 $\mu$ m.

Família: POACEAE

Estampa V: 4

Gênero: Poaceae

Tipo: Poaceae tipo 1

Diâmetro: 28  $\mu$ m

Pólen mônade, médio, heteropolar, esférico, monoporado, exina escabrada. Anulado. Poro igual a 3 $\mu$ m com ânulo.

Família: POACEAE

Estampa V: 5

Gênero: Poaceae

Tipo: Poaceae tipo 2

Diâmetro: 30  $\mu$ m

Pólen mônade, médio, heteropolar, esférico, monoporado, com exina escabrada. Poro medindo 4 $\mu$ m.

Família: POACEAE Estampa V: 6  
Gênero: Poaceae  
Tipo: Poaceae tipo 3 Diâmetro: 43 µm  
Pólen mônade, médio, heteropolar, esférico, monoporado, exina escabrada. Poro anulado igual a 5µm.

Família: POACEAE Estampa V: 7  
Gênero: Poaceae  
Tipo: Poaceae tipo 4 Diâmetro: 24 µm  
Pólen mônade, médio, heteropolar, esférico, monoporado, exina escabrada. Poro anulado medindo 3µm.

Família: POACEAE Estampa V: 8  
Gênero: Poaceae  
Tipo: Poaceae tipo 5 Diâmetro: 42 µm  
Pólen mônade, médio, heteropolar, monoporado, esférico, exina escabrada. Poro anulado medindo 5 µm.

Família: POACEAE Estampa V: 9a, 9b  
Gênero: *Zea*  
Tipo: *Zea* sp. Diâmetro: 82 µm  
Pólen mônade, grande, heteropolar, esférico, monoporado e com exina escabrada. Poro anulado medindo 8µm.

Família: POLYGONACEAE Estampa V: 10a, 10b  
Gênero: *Rumex*  
Tipo: *Rumex* sp. Diâmetro: 29 x 28 µm  
Pólen mônade, médio, isopolar, prolato-esferoidal, tricolporado e com exina micro-reticulada. Poro igual a 4µm.

Família: POLYGONACEAE Estampa VI: 1a, 1b, 1c  
Gênero: *Polygonum*  
Tipo: *Polygonum* sp. Diâmetro: 41 µm

Pólen mônade, médio, apolar, esférico, periporado e com exina reticulada.

Família: RUBIACEAE

Estapa VI: 2a, 2b

Gênero: *Borreria*

Tipo: *Borreria* sp. 1

Diâmetro: 23 x 25 µm

Pólen mônade, pequeno, isopolar, oblato-esferoidal, estefanocolporado, baculado.

Família: RUBIACEAE

Estampa VI: 3a, 3b

Gênero: *Borreria*

Tipo: *Borreria* sp. 2

Diâmetro: 17 x 19 µm

Pólen mônade, pequeno, isopolar, oblato-esferoidal, estefanocolporado, exina baculada.

Família: RUBIACEAE

Estampa VI: 4a, 4b

Gênero: *Psychotria*

Tipo: *Psychotria* sp.

Diâmetro: 19 x 20 µm

Pólen mônade, médio, isopolar, subesferoidal, tricolporado e com exina escabrada.

Família: RUBIACEAE

Estampa VI: 5a, 5b

Gênero: *Supermacoce*

Tipo: *Supermacoce* sp.

Diâmetro: 13 x 16 µm

Pólen mônade, pequeno, isopolar, suboblato, estefanocolporado, baculada/psilada.

Família: SAPINDACEAE

Estampa VI: 6

Gênero: *Cupania*

Tipo: *Cupania* sp.

Diâmetro: 11 x 21 µm

Pólen monade, pequeno, isopolar, oblato, sincolporado, com exina psilada.

Família: SMILCACEAE (LILIACEAE)

Estampa VI: 7a, 7b, 7c

Gênero: *Smilax*

Tipo: *Smilax* sp.

Diâmetro: 16 µm

Pólen mônade, pequeno, apolar, esférico, provavelmente inaperturado, exina espinhosa, minúsculos espículos.

Família: STERCULIACEAE

Estampa VI: 8a, 8b

Gênero: *Melochia*

Tipo: *Melochia* sp.

Diâmetro: 49 x 47 µm

Pólen mônade, médio, isopolar, prolato-esferoidal, tricolporado, com exina microreticulada.

Exina igual a 2µm. Poro com abertura de 10µm.

Família: TYPHACEAE

Estampa VI: 9a, 9b, 9c

Gênero: *Typha*

Tipo: *Typha* sp.

Diâmetro: 42 x 28µm (tétrade)

Pólen em tétrade, tetragonal, com grãos apolar, prolato-esferoidal, monoporado, exina microrreticulada/reticulada, medindo 27 x 26µm.

### 6.3. Cronologia e Correlações Arqueológicas e Palinológicas.

Os resultados das datações mostram que há uma correlação temporal no período de ocupação dos sítios. Os fragmentos cerâmicos do sítio Rio Baía 1 e sítio Rio Ivinhema 1 obtiveram os seguintes resultados:

**Quadro 4:** Código LVD, amostra, procedência, profundidade, tratamento, dose anual, paleodose e idade

Código LVD	Amostras de cerâmica	Procedência	Profundidade	Tratamento de superfície (decoração)	Dose anual (µgy/ano)	P (gy) TL	Idade (TL)
1517	BA1-1	Área de decapagem 1 – quadrícula 5C	20 a 30 cm	Escovada	2159 ± 49	0,8	380 ± 40
1516	BA1-2	Área de decapagem 1 – quadrícula 2D	20 a 30 cm	Corrugada	4339 ± 115	0,8	180 ± 20
–	VN1	Área de decapagem	–	–	–	–	570 ± 40
–	VN1	Área de decapagem	–	–	–	–	600 ± 57

Os resultados obtidos mostram que o período de ocupação do sítio Rio Baía 1 refere-se a características climáticas semelhantes ao período atual, com influência de clima úmido. O sítio Lagoa do Custódio 1 – CD1 (22°23'04"S 52°52'08"W, sítio Guarani similar), localizado na Unidade Fazenda Boa Vista Alta (STEVAUX, 1993), de acordo com as datações fornecidas por Kashimoto (com. pes.) apresentou os seguintes valores: 10 a 20cm = 350 e

375 anos; 20 a 30cm = 445 e 480 anos; 30 a 40cm = 595 anos. Assim ao comparar os resultados, aceita-se valor obtido pela amostra BA1-1 (380±40) como sendo razoável.

De acordo com Kashimoto e Martins (2005b) os fragmentos cerâmicos do sítio Rio Ivinhema 1 (Quadro 4) apresentou idades de 570±40 e 600±57, portanto mais antigo que o sítio Rio Baía 1. Esse sítio também está inserido a um clima úmido durante o período de ocupação. Algo que colabora com a diferenciação do período de ocupação trata-se do sítio Rio Ivinhema 1 estar localizado sobre a unidade geomorfológica Taquaruçu, que segundo Stevaux (1993) é mais antiga que a unidade Fazenda Boa Vista Alta.

Não se obteve diferenciação notável nos resultados referentes ao pH tanto nas diferentes profundidades de uma mesma trincheira como em sítios diferentes. Os valores obtidos permaneceram em torno de 5,8 e 6,8, sendo relativamente mais baixo apenas na trincheira 3 (sítio PAÇ1) 4,8 e 5.

Para Bigarella *et al*<sup>21</sup> (1996, *apud* THOMAZ, 2000), o solo na mata pode apresentar pH entre 3,0 a 3,5 devido à decomposição da matéria orgânica. Na zona de transição da mata para o cerrado o pH é de 4,1 e 4,8. Nesse caso, os valores obtidos nas amostras mostram maiores correlações ao pH de solo em zona de transição do que de zona de mata. Os resultados palinológicos apresentam táxons de espécies tanto de cerrado quanto de mata, como também de áreas alagadas, o que colabora na confirmação de que a área durante o período de ocupação Guarani, correspondia a uma zona intermediária entre a Savana (cerrado) e a Floresta Estacional Semidecidual.

A análise textural dos perfis revelam acúmulo maior de argila e silte nas camadas próximas à superfície (primeiros 20cm) ou então na parte apical das camadas mais duras, com grande quantidade de sedimentos de areia fina e muito fina. Esse acúmulo, não favoreceu a permanência de material polínico, salvo a 90 cm de profundidade na trincheira 1 – sítio B11.

Em toda trincheira 1, sítio Rio Baía 1, registrou-se pequena quantidade de silte e argila, tendo apresentado predomínio de areia fina e média. O teor de lama (silte + argila) reduz gradativamente após 100 cm de profundidade, partindo de 13%, para 3% na superfície. A diferença corresponde a mudança onde o material que se encontra mais compactado e passa a ser mais friável, o que aparentemente corresponde que o material mais friável facilita a perda dessas partículas. O restante do perfil permanece o mesmo padrão (Figura 12).

---

<sup>21</sup> BIGARELLA, J. J. *et al.* Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais. In: *Intemperismo biológico, pedogênese, laterização, bauxitização e concentração de bens minerais*. Florianópolis: Editora da UFSC, vol 2, 1996. p. 431-875.

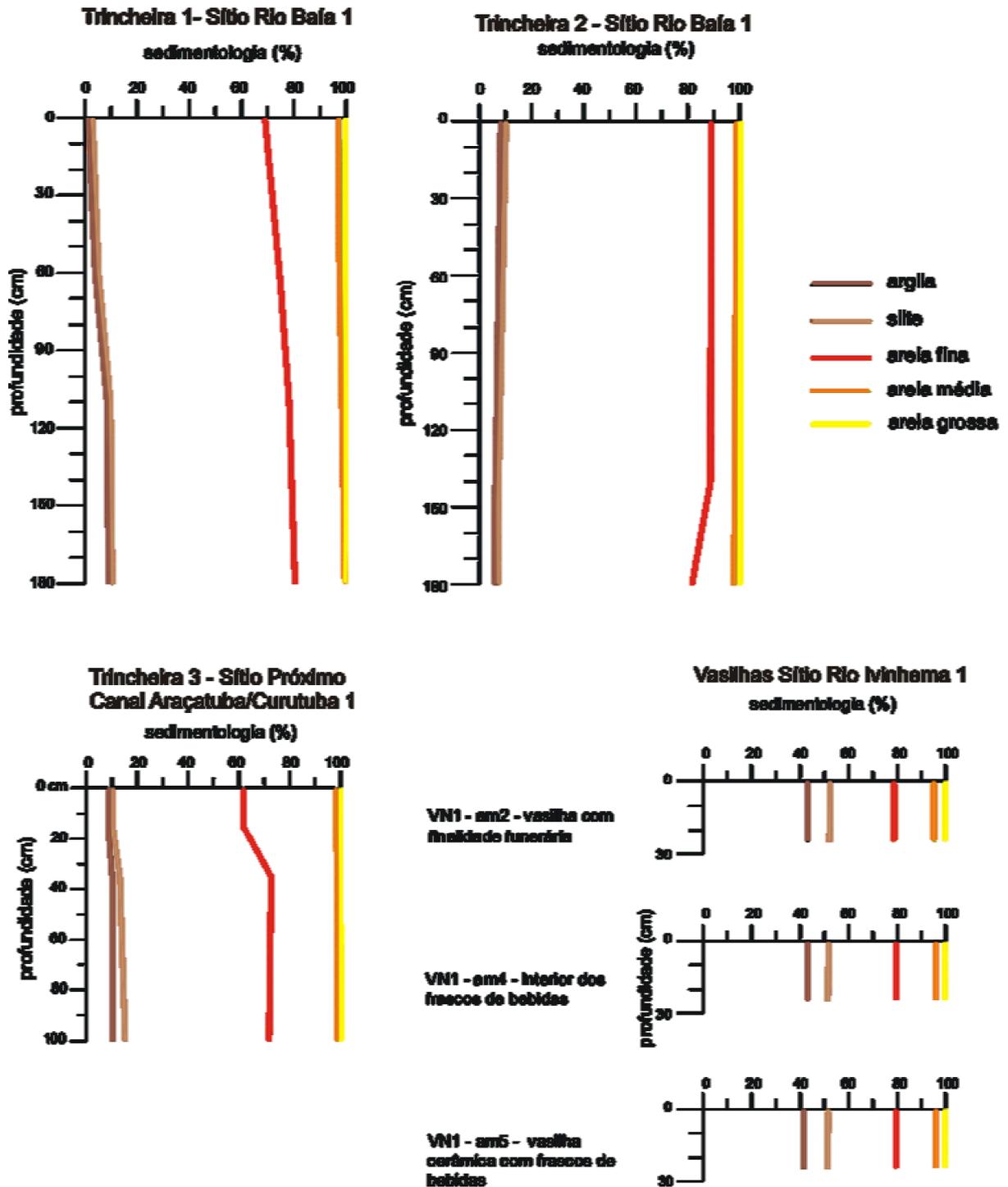


Figura 12. Resultados das análises sedimentológicas

Na trincheira 2, sítio Rio Baía 1, a quantidade de lama apresenta-se reduzida nas camadas mais profundas (6%), o percentual aumenta à medida que se aproxima da superfície (~10%), sendo que a concentração de areia fina é predominante em todo o perfil, próximo aos 80% (Figura 12).

Na trincheira 3, sítio Canal Araçatuba/Curutuba 1, apresentou um perfil semelhante ao da trincheira 1. Iniciou-se a 100cm com teor de lama em torno de 17% e reduziu a concentração próximo a camada mais dura, entre 20 e 30cm de profundidade, para 10% (Figura 12). As variações nas porcentagens de areia fina relativamente se mantêm, uma vez que inicia-se a 100cm com concentração máxima, 55%, reduzindo para 53%. Essa redução nas concentrações de lama e areia fina, reflete no aumento da areia média (de 27 para 36%) no ápice da camada mais dura, a 20cm de profundidade. A fração areia grossa é estável e pouco expressiva (1%).

No interior das vasilhas cerâmicas encontradas no sítio Rio Ivinhema 1 a textura e específica e diferente dos outros perfis (Figura 12). Foram encontrados os mais altos teores de lama entre todos os sítios analisados, talvez pela impossibilidade de lavagem desse material por estar contido em recipientes. No geral, as amostras possuem percentuais de 43% da fração argila, 10% de silte, 27% de areia fina, 15% de areia média e 5% de areia grossa. Não apresentando distorções entre as vasilhas.

Com os resultados obtidos foi possível estabelecer uma correlação possível de maior frequência de palinomorfos próximo ao início da camada relativamente mais dura. Este fato deve ser explicado pela dificuldade de percolação da água junto a essa camada e, por conseguinte, de carregamento do grão de pólen. Esse fato foi observado nas trincheiras 1 e 2 do sítio Rio Baía 1, próximo a 90cm e 40cm respectivamente e, na trincheira 3, sítio Canal Araçatuba/Curutuba 1, próximo a 20cm de profundidade, o que concorda com Dimbleby (1976).

Nos casos amostrados, as camadas com maior densidade de palinomorfos apresentaram geralmente cores mais escuras, como no caso da camada cinza muito escura (superficial – 20cm, trincheira 1), bruno acinzentado (10 – 30cm, trincheira 2), bruno (10 – 40cm, trincheira 3) e bruno avermelhado (vasilhas, sítio Ivinhema 1), além da concentração de grãos de pólen ocorridos em camadas mais profundas do sítio Rio Baía 1 com cor bruno amarelado. Assim, a coloração, nos sedimentos de sítios arqueológicos alocados na planície de inundação do alto rio Paraná, pode servir de guia para se prever a possibilidade de maior ocorrência de grãos de pólen no sedimento.

A presença de vestígios arqueológicos como fogueiras, carvões, fragmentos líticos e cerâmicos, por sua vez, propõe a confirmação de um nível de solo anteriormente ocupado, que ficou exposto por um tempo e posteriormente sofreu sedimentação, caracterizando um paleossolo. Prosseguindo a pesquisa, na trincheira 1 do sítio Rio Baía 1 (Figura 13), com as escavações, foi possível determinar duas camadas de vestígios arqueológicos, uma entre 45 –

55cm de profundidade, com material lítico, possivelmente correspondente a ocupação pré-ceramista e, uma concentração de artefatos cerâmicos na base da camada de TPA característica da sub-tradição Guarani (20cm de profundidade). Algo interessante a destacar é a presença de uma camada com partículas de carvão próximo a 80cm de profundidade (Figura 13). Na trincheira 2 (Figura 14), sítio Rio Baía 1, também foram encontradas camadas diferenciadas com vestígios arqueológicos. A primeira a 160cm de profundidade com presença de fragmentos líticos, a segunda, semelhante a trincheira 1, sítio Rio Baía 1, próximo aos 20cm de profundidade, e apenas um artefato a 50cm de profundidade. Nessa trincheira (TR2 – BA1) detecta-se uma camada com fragmentos de carvão entre 100 e 110cm de profundidade (Figura 14).

Observando ambas as trincheiras, trincheira 1 e 2, sítio Rio Baía 1 (Figuras 13 e 14), pode-se fazer uma correlação entre ambas de acordo com as camadas com vestígios arqueológicos encontrados. Então, para caracterizar se esses vestígios realmente correspondem a um nível de ocupação, deve-se verificar se o nível estudado permaneceu em superfície tempo suficiente de para receber a chuva polínica. Para isso aplicaram-se análises polínicas nesses níveis. A concentração de pólen no sedimento (pólen/cm<sup>3</sup>) apresentou correlação direta com a existência dos artefatos encontrados, ou seja, nas camadas onde apresentam-se os vestígios, a concentração de grãos de pólen por centímetro cúbico de sedimento teve uma maior representação (Figuras 13 e 14).

A maior concentração no sítio Rio Baía 1 ocorreu nas camadas superficiais de ambas as trincheiras (1 e 2) até 20cm, com valores médios de 5000p/cm<sup>3</sup>, sendo 3500pólen/cm<sup>3</sup> na trincheira 1 e 6500pólen/cm<sup>3</sup> na trincheira 2 (Figuras 13 e 14). Essa camada, corresponde a TPA, apresenta alterações visíveis na sua coloração e na quantidade de fragmentos cerâmicos da sub-tradição Guarani. Próximo aos 50cm de profundidade da trincheira 1, uma grande quantidade de vestígios líticos foram encontrados, o que não ocorreu na trincheira 2, que apresentou apenas 1 fragmento. Logo, ao desenvolver as análises polínicas nessa profundidade, de ambas as trincheiras, observou-se que há de fato uma maior concentração de material polínico, que fica em média de 1750pólen/cm<sup>3</sup> (figura 13 e 14), o que confirma a presença de um paleonível.

### Sítio Rio Baía 1 - Trincheira 1



Termoluminescência:  $380 \pm 40$  anos  
(material cerâmico entre 20 e 30cm de prof.)

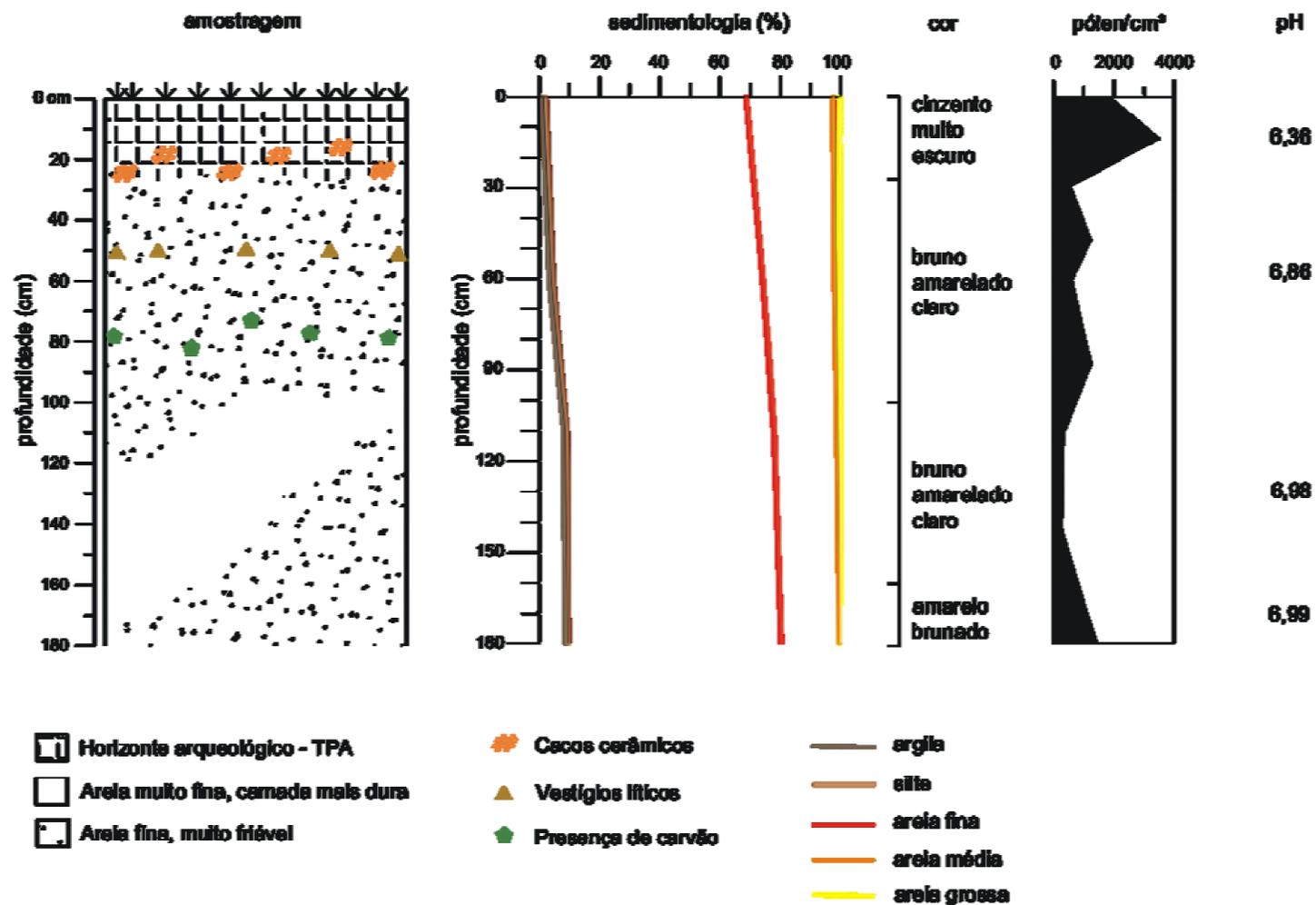
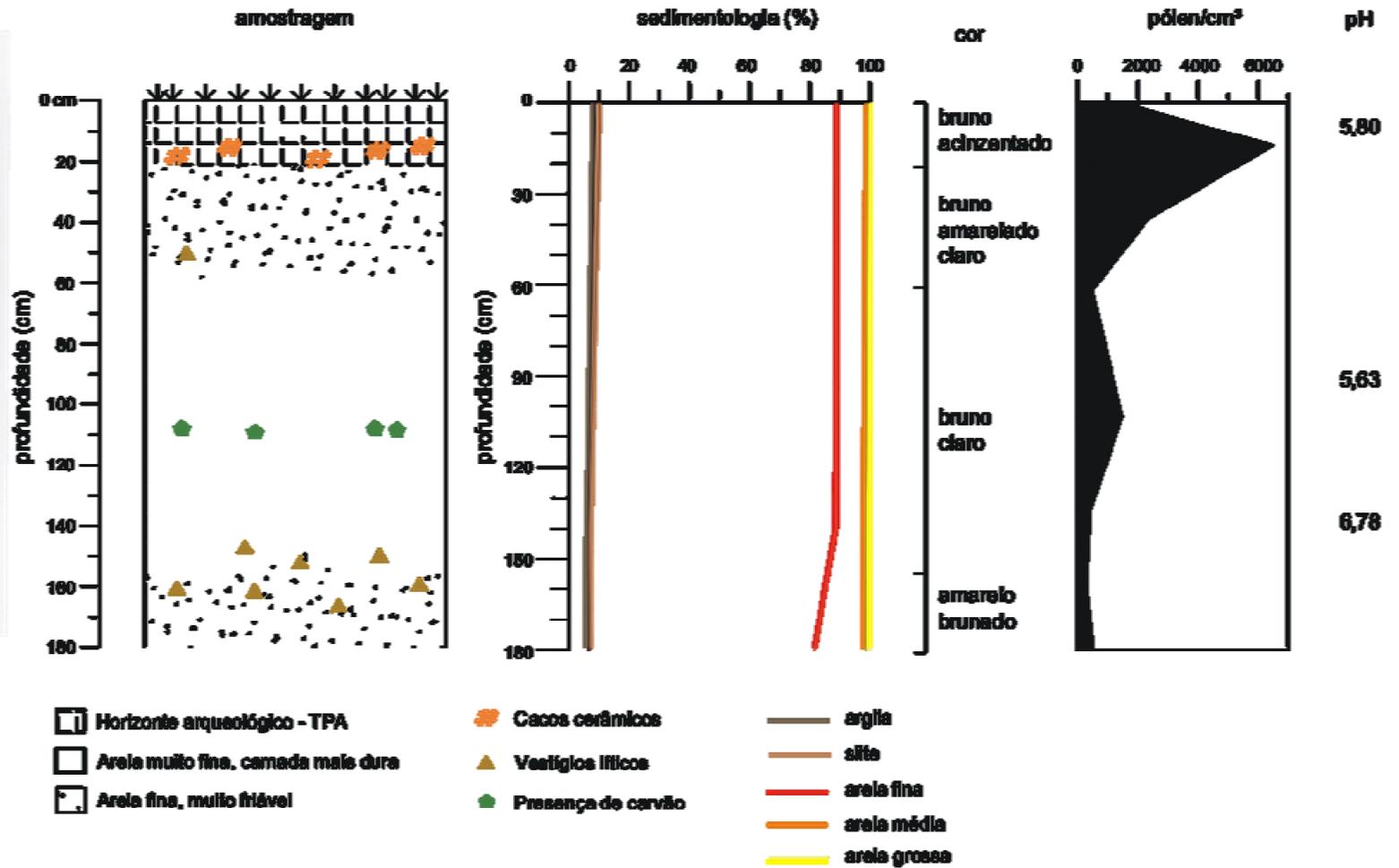


Figura 13. Correlações da Trincheira 1 – Sítio Rio Baía 1, MS

### Sítio Rio Baía 1 - Trincheira 2



Termoluminescência:  $180 \pm 20$  anos  
(material cerâmico entre 20 e 30cm de prof.)

Figura 14. Correlações da Trincheira 2 – Sítio Rio Baía 1, MS

Um resultado diferenciado, do sítio Rio Baía 1, ocorreu próximo a 160cm de profundidade, que na trincheira 2 apresentava vestígios líticos, não ocorrendo o mesmo na trincheira 1. Com as análises polínicas caracterizou-se a continuidade da camada e um antigo nível de ocupação, porém o resultado diferenciado se dá que na trincheira 2, onde se encontrara fragmentos, a concentração de grãos de pólen por centímetro cúbico foi pouco expressiva, sendo que o que determinou a camada de deposição foi a concentração mais elevada da trincheira 1, próximo aos 2000pólen/cm<sup>3</sup>, que não apresenta fragmento algum (Figuras 13 e 14).

Os níveis intermediários entre a ocorrência dos artefatos (entre 40 e 160cm) aparentavam ser estéreis, uma vez que o sedimento constituía-se de 90% de areia, razoavelmente dura. Porém ocorreu uma concentração de pólen significativa entre 80 e 100cm de profundidade, com média de 1300p/cm<sup>3</sup>. Essa concentração corresponde a profundidade onde foram identificados pequenos fragmentos de carvão, com isso, sugere-se um outro período de estabilidade da superfície e acúmulo de grãos de pólen. Nas demais profundidades a concentração ficou entre 180 e 600p/cm<sup>3</sup> (Figuras 13 e 14).

Na trincheira 3, sítio Canal Araçatuba/Curutuba 1, a maior concentração de grãos de pólen foi encontrada na camada superficial até 20cm, porém essa camada apresentou sinais de impacto antrópico atual (aração do solo), o que pode ter sido contaminado com a chuva polínica atual. No limite onde foram encontrados artefatos cerâmicos e grandes núcleos de matéria-prima lítica, a concentração de pólen foi superior as demais com média de 1300 p/cm<sup>3</sup>. Os núcleos de matéria-prima sugerem ser este um local de confecção de ferramentas pela sub-tradição Guarani, o que confirmaria um período mais longo de exposição superficial (Figura 15). Mais a baixo, em direção a base da trincheira, as concentrações reduziram para uma média de 250p/cm<sup>3</sup>.

No sítio Rio Ivinhema 1, o material proveio das vasilhas e a concentração de palinomorfos ficou próxima aos 1700 p/cm<sup>3</sup> para todas as amostras, o que de certa forma garante que ambos artefatos devem ter sido enterrados, ou abandonados, em um mesmo período. O pequeno pote de bebida no interior de uma das vasilhas, apresentou concentrações menores, cerca de 800 p/cm<sup>3</sup> (Figura 16). A quantidade de pólen e esporos encontrados no sedimento pode ter como motivo de variação a característica da área, tanto quando pela sedimentação, quanto a chuva polínica do período em que esse solo esteve exposto. Esses resultados poderão ser incorporados futuramente a pesquisas relacionadas à dispersão polínica de diferentes tipos de vegetação e, assim apresentar modelos relativos a deposição, bem como auxiliar a Arqueologia na interpretação espacial da área.

**Sítio Próximo Canal Curutuba/Araçatuba 1 - Tríncheira 3**

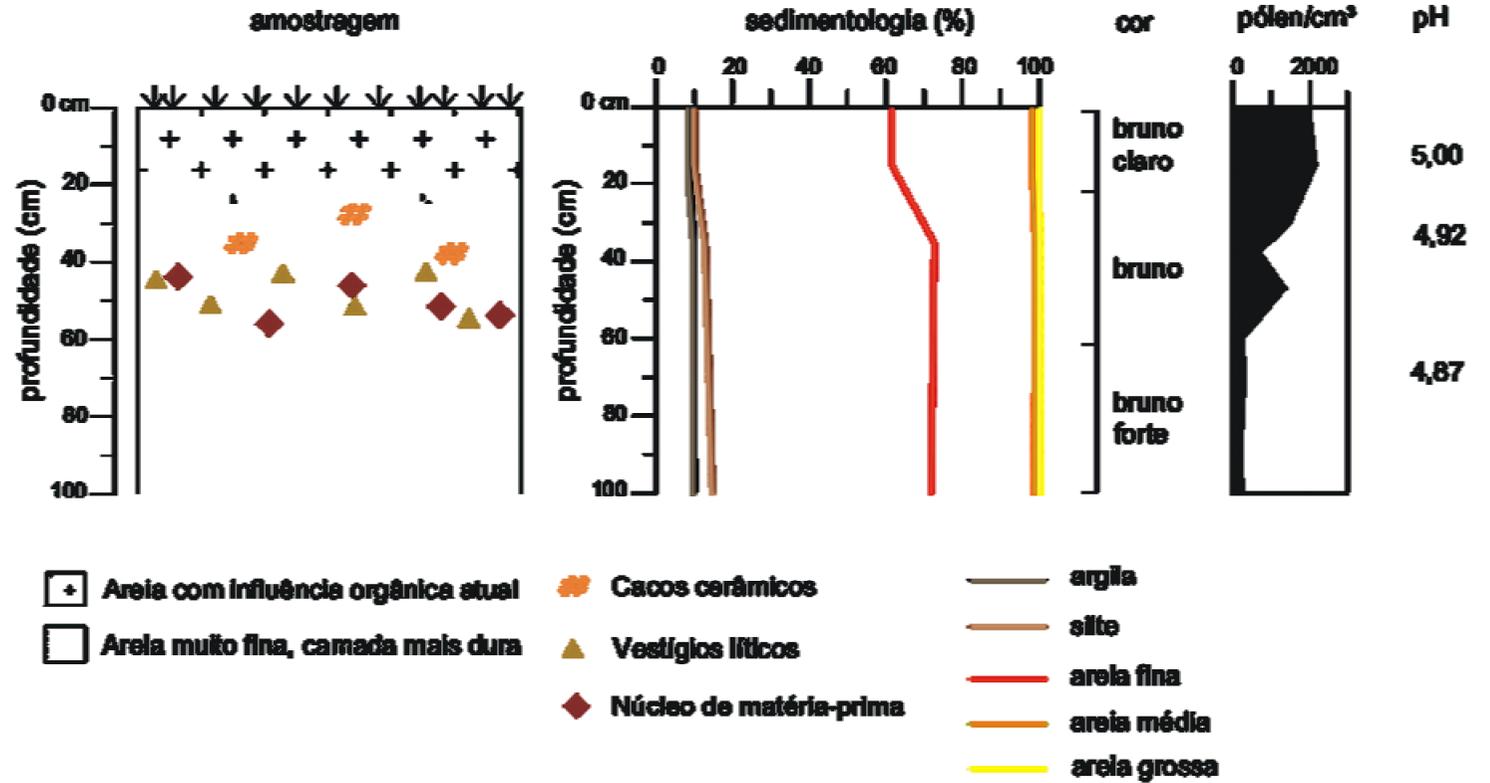


Figura 15. Correlações da Tríncheira 3 – Sítio Próximo Canal Araçatuba/Curutuba 1, MS

**Sítio Rio Ivinhema 1 - Vasilhas cerâmicas**

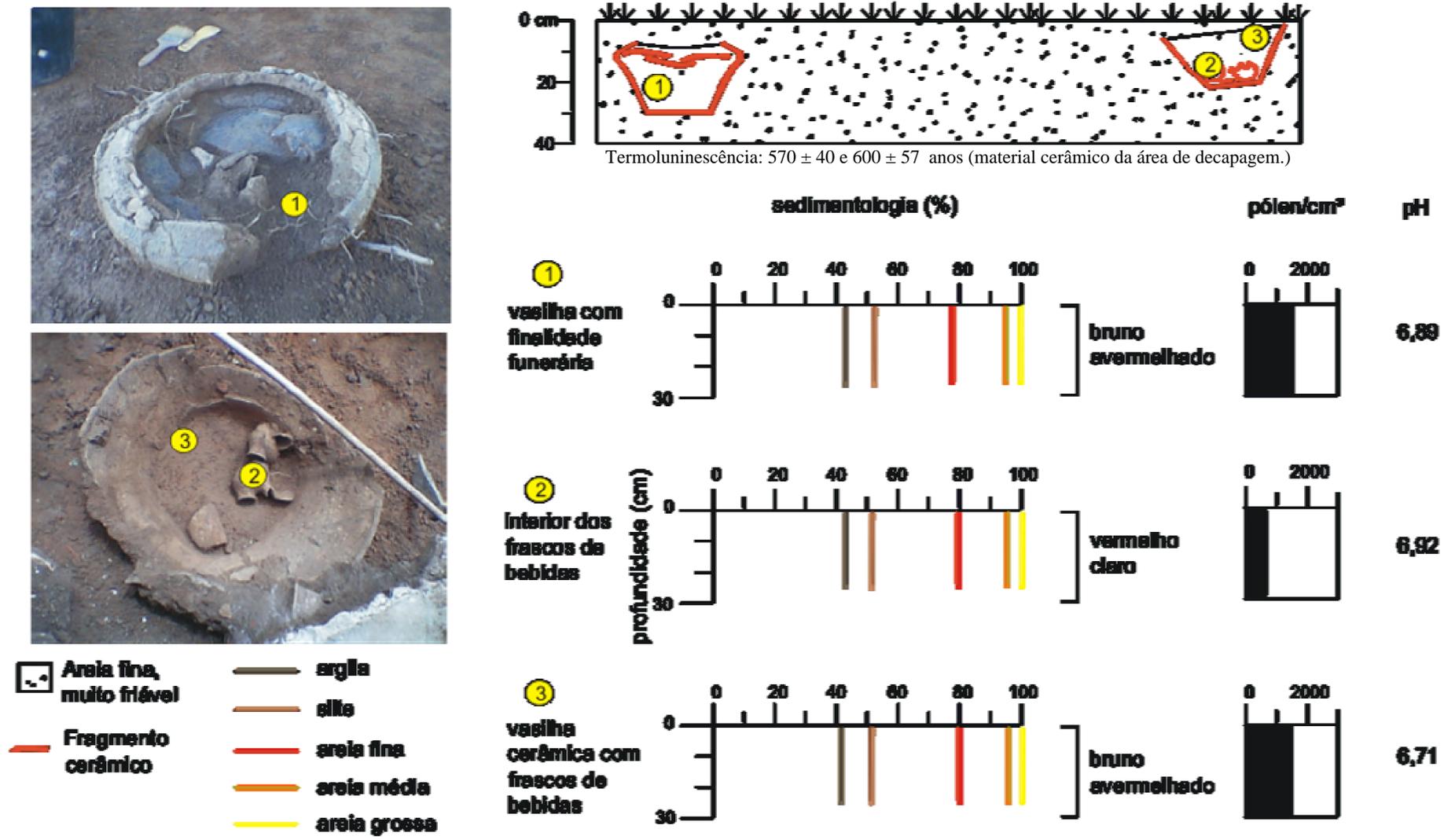


Figura 16. Correlações existentes nas análises das vasilhas cerâmicas – Sítio rio Ivinhema 1, MS

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises sedimentológicas desenvolvidas nos sítios arqueológicos alocados sobre a planície de inundação do alto rio Paraná apresentam como característica uma grande quantidade de areia contida em seu sedimento, esse fator dificulta o processamento químico para as análises palinológicas devido ao longo período que o material amostrado tem de permanecer exposto a reagentes. Soma-se ainda o período de aquecimento em que as amostras são submetidas, favorecem a degradação e escurecimento da exina. Análises desenvolvidas com a metodologia padrão (YBERT, *et al*, 1992, BRUCH; PROSS, 1999) nas camadas com características da sub-tradição Guarani, quando possuíam resultados satisfatórios (não estéril) resultavam em um material muito escuro, com grãos de pólen com a exina opaca ou rompida. Isso se deve possivelmente à degradação que os palinórfos sofrem pela oxidação natural no sedimento, que provoca a perda de hidrogênio e oxigênio, caracterizando a carbonização sofrida, ou seja a perda de voláteis.

Para obtenção de resultados satisfatórios, alterou-se a metodologia padrão por meio de uma pré-seleção do material, a fim de reduzir a quantidade de areia das amostras. Essa alteração aumentou sensivelmente o sucesso da análise polínica em sedimentos arenosos, principalmente no caso daqueles associados à planície aluvial do alto rio Paraná.

Nos ambientes estudados, a densidade de palinórfos não mostrou relação com as variáveis texturais e nem com o pH dos sedimentos (Figuras 13, 14, 15 e 16). A única variável mais efetiva é a cor do sedimento. Os sedimentos com coloração mais escura, nesse caso, freqüentemente apresentaram maior concentração de palinórfos. A presença do material polínico nos sítios estudados mostraram que a concentração de pólen no sedimento correlaciona-se positivamente ao período de exposição da superfície, à dispersão polínica da vegetação de entorno e ao tempo de soterramento desse material. Assim, pontos ideais para as coletas de material para interpretação polínica em sítios arqueológicos estão nas camadas típicas de TPA, com características de sedimento antropizado.

As concentrações de palinórfos do sítio Rio Baía (Figuras 13 e 14) ocorreram em quatro níveis, o que sugere a existência de quatro períodos de estabilidade paleoambiental para a área. O primeiro vai desde a superfície até próximo aos 25cm de profundidade, esse paleossolo apresenta como característica marcante a existência de fragmentos cerâmicos datados de  $180 \pm 20$  e  $380 \pm 40$ , com alteração da coloração do sedimento que caracteriza a TPA e densidade polínica com média de 5000 pólen/cm<sup>3</sup>. Mais abaixo densidade se reduz a

500p/cm<sup>3</sup>. Entre 40 e 50cm de profundidade quantidade de material polínico apresenta outra elevação, não tão expressiva como no primeiro caso, mas com valores médios entre 1000 e 1800p/cm<sup>3</sup>. Concomitante a isso, na trincheira 1, para esse nível, há inúmeros vestígios líticos, que não existem na trincheira 2, porém a quantidade de palinomorfos é correspondente. Observando esse valor, defini-se essa camada, entre 40 e 50cm de profundidade, como um segundo período onde houve estabilidade paleoambiental, que certamente favoreceu a ocupação da área por povos pretéritos, confirmado pelos artefatos líticos, encontrados na transição de sedimentos compostos predominantemente por areia fina muito friável, para uma camada mais compactada, mais dura.

Entre 70 e 150cm de profundidade o sedimento constitui-se de partículas de areia muito fina, maciça e homogênea. Acredita-se que esse material pode evidenciar condições não favoráveis para a preservação dos palinomorfos por estar provavelmente associado à intensa atividade eólica num clima mais seco. Esse período provocou intensa remobilização de sedimentos, com provável destruição de palinomorfos e de matéria orgânica. Nessa camada a densidade de palinomorfos foi inferior a 500p/cm<sup>3</sup>, salvo a profundidade entre 90 e 100cm, onde ocorreu uma maior concentração, atingindo o máximo de 1500p/cm<sup>3</sup>. Essa maior concentração propõe um terceiro período de estabilidade paleoambiental, favorecendo a deposição do material polínico. Nessa camada juntamente com o aumento da densidade de palinomorfos há a presença de pequenos fragmentos de carvão que pode sugerir a ocorrência de queimadas em clima ligeiramente mais seco, ou por atividades antrópicas pretéritas que ocupavam a região. Pouco abaixo de 150cm de profundidade a concentração de areia muito fina têm uma leve redução, essa mudança é marcada pela existência de materiais líticos representados na trincheira 2 (Figura 14). Nessa profundidade as análises palinológicas apresentaram uma maior concentração de pólen, logo não ultrapassou a quantidade de 1000p/cm<sup>3</sup>. Na trincheira 1, nessa mesma profundidade, não foi encontrado nenhum artefato, mas a quantidade de palinomorfos teve uma elevação para próximo de 1800p/cm<sup>3</sup> (Figura 13), o que caracteriza uma quarta zona, de maior deposição polínica, encontrada.

No caso do sítio Próximo Canal Araçatuba/Curutuba não há evidencia de TPA em superfície. As amostras de superfície e subsuperfície (0 – 20cm) apresentaram uma concentração próxima aos 2000p/cm<sup>3</sup>, porém esse material constitui-se em sua maioria de material recente. Entre 30 e 40cm alguns artefatos cerâmicos foram encontrados. Abaixo de 40cm até 55cm, há presença de material lítico lascado e de grandes núcleos de matéria prima. Essa proximidade entre os materiais líticos e cerâmicos, se corresponderem a um mesmo período de ocupação, propõe a possibilidade de ser uma área de confecção de artefatos líticos,

ferramentas e coleta de matéria prima, ou então um local de acampamento para caça. Os resultados da concentração palinológica para essas profundidades mostram uma concentração próxima aos 1800p/cm<sup>3</sup> com artefatos cerâmicos, e próxima aos 1600p/cm<sup>3</sup> com materiais líticos (Figura 15). O fato constatado é que entre esses materiais, as análises polínicas apresentaram uma redução acima de 50% de pólen no sedimento. Isso sugere a possível ocorrência de um período de pouca sedimentação, erosão ou oxidação. Com essa informação, pode-se propor que esse material lítico abaixo dos 40cm corresponda ao mesmo período do material encontrado no sítio Rio Baía 1, na mesma profundidade.

As concentrações obtidas nas vasilhas cerâmicas do sítio Rio Ivinhema 1, datadas em 570±40 e 600±57, apresentam uma concentração sempre próxima a 1600p/cm<sup>3</sup>, que sugere terem sido enterradas em períodos semelhantes ou próximos. Quando comparado com os outros níveis analisados com material cerâmico, essas amostras apresentam uma baixa concentração, fato que pode estar correlacionado à degradação natural, uma vez que esse ponto apresenta datações e características geomorfológicas que antecedem os demais pontos de coleta.

A diversidade vegetal existente nos sedimentos dos sítios arqueológicos com características da sub-tradição Guarani, levantada neste trabalho, identifica a presença de 40 famílias, representadas por 67 espécies diferentes, somando-se os três sítios, sendo 63 de angiospermas e 4 de pteridophytas. Entre essas espécies, 17 possuem o hábito arbóreo, 13 arbustivo, 27 herbáceas, 4 lianas, 1 epífita e 5 não foram determinadas. Entre as 67 espécies identificadas, 45 encontram-se atualmente na área de estudo.

Entre as espécies identificadas, existem exemplares que caracterizam tanto uma vegetação de clima mais úmido quanto de clima mais seco, representando bem as transições climáticas existentes. Espécies encontradas como as da família Apocynaceae, Sapindaceae, Meliaceae, Loranthaceae, Cytheae e, espécies como *Microgramma* sp., *Polypodium* sp. e *Davilla rugosa* caracterizam a influência de umidade e temperatura alta (SCHULTZ, 1963 E SOUZA *et al.*, 1997), possivelmente formando uma vegetação densa, com predomínio de espécies arbóreas. Outros palinomorfos presentes nos sedimentos dos sítios, pertencem a espécies que constituem uma vegetação de clima mais seco com temperatura abaixo da atual, por exemplo, as famílias de poaceas (gramíneas), mirtáceas, amarantáceas, mimosoídeas, rubiáceas, e espécies como a *Gleichenia* sp. Isso mostra que a paisagem característica atualmente, que forma uma zona de ecótono, onde em uma mesma temperatura há a presença da vegetação de Savana (cerrado) e da vegetação da Floresta Estacional Semidecidual, pode

estar presente nessa área à um longo período, que favoreceu a presença da mesma espécie nos dois ambientes.

Os resultados das datações ( $180\pm 20$  e  $380\pm 40$  para o sítio Rio Baía 1,  $570\pm 40$  e  $600\pm 57$  para o sítio Rio Ivinhema e outras apresentadas por KASHIMOTO e MARTINS, 2005b) mostram que os sedimentos Guarani estudados tiveram ocupação em um período com predomínio de clima úmido. De acordo com as espécies encontradas nos sedimentos, tendo como base os as espécies mais representativas na constituição do ambiente de mata para a região como apresentado por Souza (1998), é possível pensar na reconstituição da provável paisagem vegetativa formada pelas espécies encontradas, auxiliando em futuras interpretações da *cultural landscape*. Assim, na área de entorno dos rios e das lagoas ocorreriam espécies como *Cyperus* sp., *Polygonum* sp. e *Typha* sp., que caracterizam um ambiente próximo a corpos d'água, com influência dos níveis de cheia e vazante, marcando a presença dessas espécies em solos hidromórficos ou de encosta, que passam longo períodos alagados. Em um nível intermediário, nas áreas inundadas periodicamente, seria destacada a presença de herbáceas como poaceae, asteraceae, *Chamaesyce hyssopifolia*, *Echinodorus* sp., novamente o *Cyperus* sp. e também arbustos como a *Pfaffia* sp. Junto a essas espécies, com o hábito diferenciados, iriam apresentar espécies arbóreas como o *Celtis* sp., *Cecrópia* sp. e *Nectandra* sp. que geralmente estão alocadas próximas a margens de cursos d'água e sugerem relação a existência de uma vegetação ripária, acompanhada em seguida da presença da *Davilla rugosa* e *Psychotria* sp.. Caso houvesse a presença de diques, além das anteriores, poderia apresentar como vegetação característica espécie como a *Pístia* sp.. Entre as espécies que geralmente ocupam as partes mais elevadas, melhor drenadas, registraria-se a presença de *Tabernaemontana* sp., *Eugenia* sp. *Tabebuia* sp. e algumas leguminaceas como *Bauhinia* sp. e *Mimosa* sp., que formam uma vegetação mais densa, com lianas, *Smilax* sp. e *Davilla rugosa*, e epífitas com a *Microgramma* sp.. A presença de pólen da espécie *Zea* sp. sugere a existência de clareiras no interior da mata compondo uma área de cultivo. Próximo a esta área possivelmente iriam-se desenvolver espécies como poaceae, *Hibiscus* sp., *Mimosa* sp. *Pfaffia* sp. sapindaceae e *Psidium* sp., características por ocuparem ambientes degradados, modificados e constituírem uma vegetação secundária (Figura 17).

Ao comparar as espécies identificadas nos sedimentos com o conhecimento da sub-tradição Guarani, entre as 67 espécies encontradas, 41 fazem parte dos conhecimentos e uso da sub-tradição Guarani segundo Noelli (1993), apresentando diferentes funções, como: 22 medicinais, 5 alimentares, 7 matéria-prima, 2 alimentar e medicinal, uma medicinal de matéria-prima e 3 não definidas. Foram encontrados os nomes Guarani de 36 espécies.

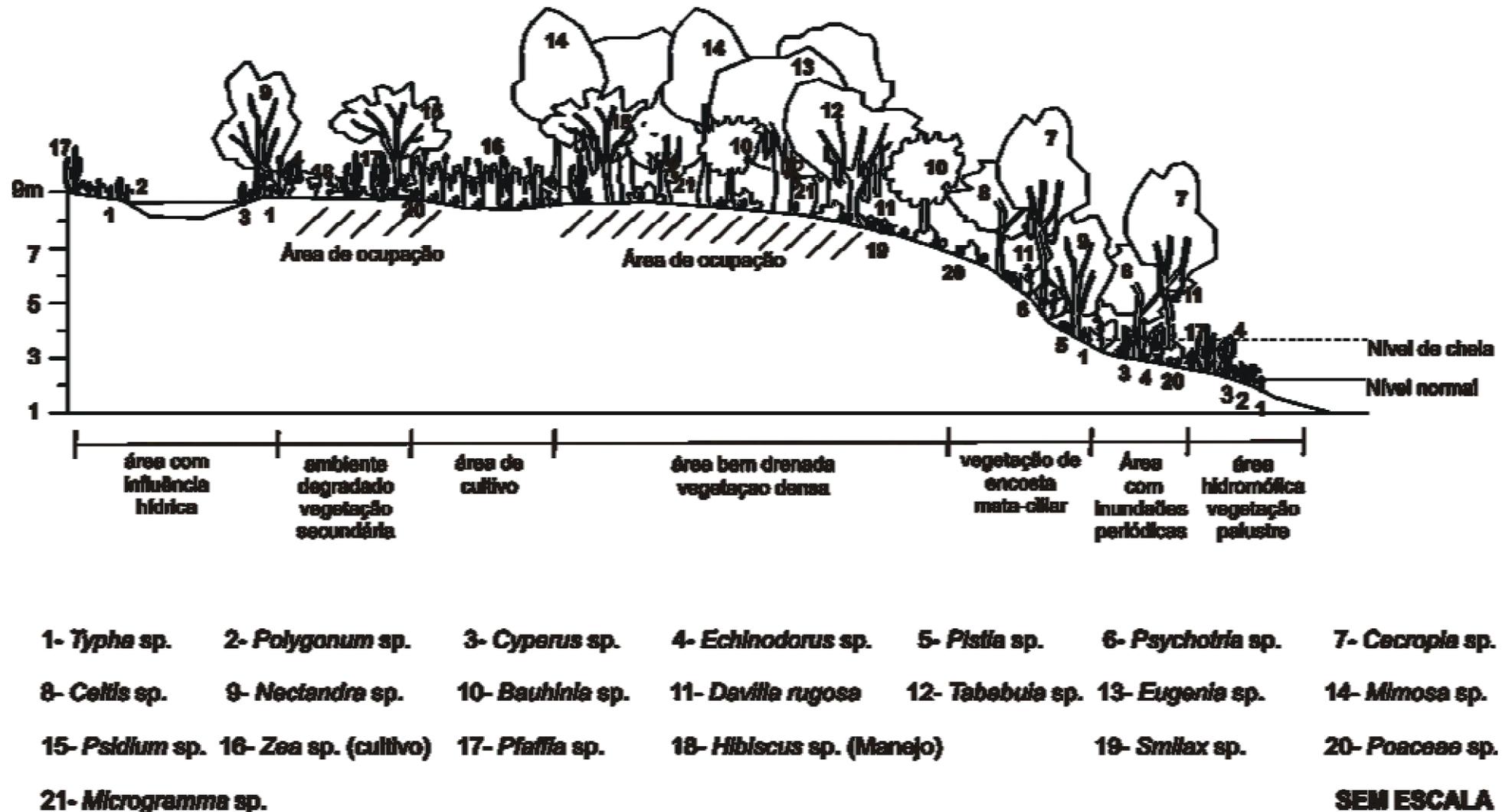


Figura 17. Possível formação vegetal da área de estudo durante a ocupação Guarani

Felipim (2001) afirmou que os Guarani, ao mesmo tempo em que reproduziam em outras localidades seus cultivares trazidos pelos grupos em suas migrações, incorporavam ao acervo de plantas úteis outros itens, provenientes das trocas de experiências com outros grupos, ou até do reconhecimento do espaço ocupado.

A presença de algumas espécies encontradas é de grande importância, como o caso da Convolvulaceae, *Ipomoea* sp., que mostra a possibilidade de manejo dessa espécie, tanto como fonte de alimentação (batata-doce, *Ipomoea batatas*), sendo uma das bases da alimentação, principalmente para mulheres em dieta, após terem filhos, como também para uso medicinal como emoliente ou para gargarejos. Outra espécie de grande representação é o caso da espécie de *Zea* sp., que representa a possibilidade de cultivo do milho nas mediações. Felipim (2001) afirmou para os Guarani o cultivo de até 21 espécies de batata-doce e de 13 qualidades diferentes de milho. O fato das espécies de *Ipomoea* sp. e *Zea* sp. estarem representadas tanto no sítio Rio Ivinhema 1, quanto no sítio Rio Baía 1, que possuem datações distanciadas em aproximados 200 anos, pode-se indicar a possibilidade de manejo permanente dessas espécies, sugerindo a confirmação do transporte desse material junto a ocupação de novas áreas. O mesmo fato possivelmente ocorra com a espécie de *Chamissoa* sp, que freqüentemente indica o manejo de vegetação.

Outras espécies que indicam a ação de manejo Guarani para a área são as espécies *Chamissoa* sp., *Psychotria* sp. e *Hibiscus* sp., que representam o fumo-bravo, café-do-mato e o quiabo respectivamente. A *Chamissoa* sp. possui funções medicinais como cicatrizante, diurética, emoliente, mucilagínosa, como também estava presente nos mais diferentes rituais. A *Psychotria* sp. tem uso classificado como medicinal e alucinógena para eventos festivos e, a espécie de *Hibiscus* sp. tem função alimentar e medicinal (NOELLI, 1998a). Outro fato importante é a presença da espécie *Plantago* sp., que está sempre associada a perturbação da vegetação causada pelo homem.

Algumas espécies tinham uso constante pelos Guarani devido às várias funções (NOELLI, 1998a), mas seu uso geralmente provinha da disponibilidade da planta no ambiente, não dependendo do cultivo ou manejo, entre essas espécies se destacam a *Borreria* sp. – emética, *Polypodium* sp. – adstringente, antidiarreica e antiinflamatória, *Ocotea* sp. – adstringente e tônica, *Cyperus* sp. – antidisentérica e balsâmica, *Miconia* sp. – aromática e tônica, *Baccharis* sp. – afrodisíaca, anticefalálgica, anti-térmica, diurética, estomáquica e tônica, entre outras.

Os Guarani também utilizavam vários tipos de cipós na confecção de artesanato, para composição de armadilhas e para construção de suas casas. Segundo Felipim (2001), eles

retiravam essas plantas do interior das matas, plantando-as e cultivando-as próximo as casas.

As informações das espécies encontradas, quando relacionadas com seu uso, hábito, função e demais informações apresentadas na literatura, mostram que integrantes da sub-tradição Guarani certamente contribuíram para a dispersão de espécies na área, contribuindo para formação da paisagem e diversidade atual. Assim, com os dados referentes a descrição palinológica e correlação de uso, hábito e função das espécies, irão contribuir como base na análise comparativa com outros sítios arqueológicos alocados na região favorecendo na criação de um panorama regional da vegetação.

## 8. REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, A. A., ZALEXSKI, M. **A planície alagável do alto rio Paraná: importância e preservação.** (*Upper Paraná floodplain river: importance and preservation*). Maringá: Eduem, 1996. 100p.

ANZOTEGUI, L. M; GARALA, S. S. **Estúdio palinológico de la formación Paraná (mioceno superior):** Pozo “Josefina”, Província de Santa Fé, Argentina. *Corrientes: FACENA 6, parte I – Descripciones sistemáticas*, 1985/6. p. 101-178.

ARAÚJO, A. G. M. As geociências e suas implicações em teoria e métodos arqueológicos. **Rev. do Museu de Arqueologia e Etnologia.** São Paulo: Supelmento 3, p. 35-45. 1999.

BARCZYSCZYN, O. **Paleossolos na planície de inundação do rio Paraná: caracterização e interpretação paleoambiental.** 2001. 83f.. Dissertação (Mestrado em Geociências) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.

BARROS, M. A. de, *et al.* Terra Preta Arqueológica do Sítio Manduquinha, Cauxiunã, Pará, Brasil: uma análise palinológica. **Rev Universidade de Guarulhos: Geociências.** Guarulhos, v. especial, p.150–155. dez. 2000.

BARTH, O. M. **Catálogo sistemático dos pólen das plantas arbóreas do Brasil meridional: III - Theaceae, Marcgraviaceae, Ochaceae, Guttiferae e Quinaceae.** Rio de Janeiro: v. 1, n. 61, jun. 1963. p.89-110. (Separata: Memórias do Instituto Oswaldo Cruz).

\_\_\_\_\_. **Catálogo sistemático dos pólen das plantas arbóreas do Brasil meridional: XIII - Flacourtiaceae e Cariaceae.** Rio de Janeiro: v. 1, n. 70, 1972a. p.1-13. (Separata: Memórias do Instituto Oswaldo Cruz).

\_\_\_\_\_. **Catálogo sistemático dos pólen das plantas arbóreas do Brasil meridional: XI - Loranthaceae e Olacaceae.** Rio de Janeiro: v. 1, n. 70, 1972b. p.49-61. (Separata: Memórias

do Instituto Oswaldo Cruz).

\_\_\_\_\_. **Catálogo sistemático dos pólen das plantas arbóreas do Brasil meridional: XVIII - Malvaceae.** Rio de Janeiro: v. 12, n. 73, 1975. p.1-29. (Separata: Memórias do Instituto Oswaldo Cruz).

BARTH, O. M.; BARBOSA, A. F. **Catálogo sistemático dos pólen das plantas arbóreas do Brasil meridional: XIX - Melastomatacae.** Rio de Janeiro: v. 12, n. 73, 1975a. p.39-60. (Separata: Memórias do Instituto Oswaldo Cruz).

BARTH, O. M.; BARBOSA, A. F. **Catálogo sistemático dos pólen das plantas arbóreas do Brasil meridional: XX - Chloranthaceae e Piperaceae.** Rio de Janeiro: v. 12, n. 73, 1975b. p.101-108. (Separata: Memórias do Instituto Oswaldo Cruz).

BIGARELLA, J.J. *et al.* **Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais.** Florianópolis: Editora UFSC, vol. 1. 1994.

BLASIS, P. D.; ROBRAHN-GONZÁLEZ, E. M. **Brasil 50 mil anos: Uma viagem ao passado pré-colonial.** São Paulo: Edusp, MAE: 9 – 43. 2001.

BRADLEY, R. S. **Quaternary paleoclimatology: methods of paleoclimatic reconstruction.** Boston: Allen & Unwion. 1984.

BROCHADO, J. P. **An ecological model of the spread of pottery and agricultura into eastern South América.** 1984. Tese (Doutorado em Antropologia). University of Illinois at Urbana-Champaign.

BROWN, A. G. **Alluvial geoarchaeology: floodplain archaeology and environmental change.** Londres: Cambridge University Press, 2001. 377p.

BRUCH, A. A.; PROSS, J. Palynomorph extraction from peat, lignite and coal. Jones, T. P; ROWE, N. P. (eds). **Fossil Plants and Spores: modern techniques.** London: Geological Society, 1999. p. 26-30.

BUTZER, K. W. **Archaeology as human ecology.** Londres: Cambridge University Press, 1982. 346p.

CAMPANINI, O. R., *et al.* **Palinologia da mata ciliar do alto rio Paraná: Atlas Palinológico.** Maringá – PR. Universidade Estadual de Maringá. Relatório final de Iniciação Científica. Maringá, 2004.

CAMPANINI, O. R., *et al.* Adequação do método de análise em palinologia para sedimentos de sítios arqueológicos: exemplo em sítios da planície de inundação do alto rio Paraná – MS. In: Simpósio Paranaense de Pós-Graduações em Geografia. 1, 2006, Maringá. **Anais.** Maringá: 2006.

CAMPOS J. B.; SOUZA, M. C. Vegetação. In: Vazzoler, A. E. A. M. Agostinho, A. A. Hahn, N. S. (eds). **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e sócio-econômicos**. Maringá: EDUEM, p. 331 – 342, 1997

CHMIZ I. Dados arqueológicos do baixo rio Paranapanema e do alto rio Paraná (Projeto arqueológico Itaipu). **Estudos Brasileiros**: Centro de Estudos Brasileiros da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, v. 8, nº 13, p. 5–39, 1982.

\_\_\_\_\_. **Projeto arqueológico Rosana – Taquaruçu**. Curitiba: UFPR-CESP. 1984.

DIMBLEBY, G. W. A review of pollen analysis of archaeological deposits In: DAVIDSON D. A.; SHACKLEY, M. L. **Geoarcheology: Earth Science and the Past**. London: Ed. Duckworth, 1976. p. 347-354.

\_\_\_\_\_. **The palinology of archaeological sites**. London: Academic Press Inc, 1985. 176p.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias. **Manual de métodos de análise de solo**. Brasília: EMBRAPA, 1997.

EMPRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Serviço de Produção e Informação-SPI, 1999.

ERDTMAN, G. **An introduction to pollen analysis**. New York: 1943.

\_\_\_\_\_. **Pollen morphology And plant taxonomy: Angiosperms**. Waltham-USA: The Chronica Botanica CO., 1952. 539p.

FACHINI, M. P. **Fitofisionomia e levantamento florístico em transectos na planície de inundação do alto rio Paraná (PR e MS)**. 2001. 62f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais) - Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2001.

FELIPIM, A. P. **O sistema agrícola Guarani Mbyá e seus cultivares de milho: um estudo de caso na aldeia Guarani da Ilha do Cardoso, município de Cananéia, SP**. 2001. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2001.

FERNANDES, R. S. **Análise palinológica de sedimentos superficiais da região de Guarapuava – PR: a chuva polínica e sua relação com diferentes tipos de vegetação**. 2005. 79p. Trabalho de conclusão de cursos (Graduação em Ciências Biológicas) – Curso de Ciências Biológicas, Universidade de Guarulhos, Guarulhos, 2005.

IBGE – Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística. **Geografia do Brasil**. v. 2, Rio de Janeiro, 1990.

\_\_\_\_\_. **Anuário Estatístico do Brasil**. Rio de Janeiro, 1991.

IRIONDO, M. H. e GARCIA, N. O. **Climatic variations in the Argentine plains during the last 18.000 years**: Paleogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. v.101, 1993. p.209-220.

KASHIMOTO, E. M. **Variáveis ambientais e arqueológicas no alto Paraná**. 1997. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

KASHIMOTO, E. M.; MARTINS, G. R. Arqueology of the Holocene in upper Paraná river, Mato Grosso do Sul State, Brazil. **Quaternary International**, New York. Pergamon, v.114, p. 67 – 86, 2004.

KASHIMOTO, E. M.; MARTINS, G. R. **Uma longa história em um grande rio**: cenários arqueológicos do alto Paraná. Campo Grande – MS: Ed. Oeste. 2005a. 100p.

KASHIMOTO, E. M.; MARTINS, G. R. Interpretação da cronologia arqueológica do rio Paraná, MS, Brasil. In: Congresso da ABEQUA. 10, 2005a, Rio de Janeiro. **Anais**. Disponível em: < <http://www.abequa2005.geologia.ufrj.br/lng/pt/pdfs.php> > Acessado em: 21 de abril de 2006.

KRAMER, V. M. S. **Mudança climáticas na região de Taquarucú (MS) durante o holoceno**. 1998. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Ambientes Aquáticos Continentais) - Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Ambientes Aquáticos Continentais, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 1998.

LATRUBESSE, E. M. *et al.* Grandes Sistemas Fluviais: Geologia, Geomorfologia e Paleohidrologia. In: SOUZA, C. R. de G. *et al.* (eds). **Quaternário do Brasil**. Ribeirão Preto: Holos Editora. 2005. p.276-298.

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. 3ª ed. Curitiba: Imprensa Oficial. 2002. 440p.

MARKGRAF, M.; D'ANTONI, H. L. **Pollen flora da Argentina**: modern spore and pollen types of pteridophyta, gymnospermae and angiospermae. Tucson-Arizona: The University of Arizona Press, 1978. 208 p.

MARTINS, G. R. *et al.* Datações arqueológicas em Mato Grosso do Sul. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**. São Paulo, nº 9, p. 73-93, 1999.

MEURER, M. **Regime de cheias e cartografia de áreas inundáveis no alto rio Paraná, na região de Porto Rico - PR**. 2004. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2004.

MONTEIRO, C. A. F. **A frente polar Atlântica e as chuvas de inverno na fachada sul-oriental do Brasil**. São Paulo: IG.USP, nº 1: 32. 1969. (Série Teses e Monografias).

MORAIS, J. L. de. Tópicos de Arqueologia da Paisagem. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**. São Paulo, v. 10, p. 3-20, 2000.

MUNSELL. **Munsell soil charts**. Washable Edition. 1975.

NEVES, P. C. P. das. **Palinologia de sedimentos de uma mata tropical paludosa em terra de areia, planície costeira norte, RS, Brasil**. 1991. 165f. Dissertação (Mestrado em Geociências) - Pós-Graduação em Geociências, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1991.

\_\_\_\_\_. **Palinologia de Sedimentos Quaternários no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil**: Guaíba e Capão do Leão. 1998. 513f. Tese (Doutorado em Geociências) - Pós-Graduação em Geociências, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998.

NIMER, E. Clima. In: **Geografia do Brasil**: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro, v. 3, 1977. p. 51-89.

NOELLI, F. S. **Sem tekoha não há Tekó**: em busca de um modelo etnoarqueológico da subsistência e da aldeia Guarani aplicado a uma área de domínio o delta do Jacuí – RS. 1993. Dissertação (mestrado). Pontifícia Universidade Católica, Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1993.

\_\_\_\_\_. Múltiplos usos de espécies vegetais pela farmacologia Guarani através de informações históricas. **Revista Diálogos**, Maringá, v. 2, p.177 – 199, 1998a.

\_\_\_\_\_. The Tupi: explaining origin and expansions in terms of Arqueology and Historical Linguistics. **Antiquity**. v. 72, nº 277, p.648 – 663, 1998b.

\_\_\_\_\_. Aportes históricos e etnológicos para o reconhecimento da classificação Guarani de comunidades vegetais no século XVII. **Fronterias**, nº 4, p.275-296, 1999.

\_\_\_\_\_. A ocupação humana na região sul do Brasil: Arqueologia, debates e perspectivas 1872 – 2000. **Revista USP**, São Paulo. n. 44, p.218-269. 2000.

NOELLI, F. S. *et al.* Agricultores Guarani na pré-história da região noroeste do Paraná. **Universidade e Sociedade**. Maringá, ano 14, nº 19, p.63 – 69, set. 2003.

OLIVEIRA, J. A. **História da arqueologia paranaense**: um balanço da produção arqueológica no Estado do Paraná no período de 1876 – 2001. 2002. Dissertação (Mestrado em História) - Pós-Graduação em História, Universidade Estadual de Maringá, Maringá,

2002.

PALINOLOGYCAL DATABASE (PALDAT). **Palinoteca Digital**. Viena: 2005. Disponível em: < <http://paldat.botanik.univie.ac.at/> > Acessado em: 15 de março de 2006.

PAROLIN, M. *et al.* Registros palinológicos e mudanças ambientais durante o Holoceno de Taquarussu (MS). **Revista Brasileira de Paleontologia**, Sociedade Brasileira de Paleontologia, vol. 9, nº. 1, p.137-148, jan/abr 2006.

PROUS, A. **Arqueologia brasileira**. Brasília: EDUNB. 1992.

RIBEIRO, P. A. M. **Pré-história da Terra Brasilis**. Rio de Janeiro: Ed. UFRJ, 1999. 380p.

RIVAS, C. S. de. **Polen y Esporas: introducción a la palinología y vocabulario palinológico**. Rosário (Argentina): H. Blume Ediciones. 1978. p.218.

ROCHA, P. C. **Dinâmica dos canais no sistema rio-planície fluvial do alto rio Paraná, nas proximidades de Porto Rico – Pr.** 2002. Tese (Doutorado em Ecologia e Ambientes Aquáticos Continentais) - Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Ambientes Aquáticos Continentais, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2002.

RODRIGUEZ, J. A. Human occupation of the La Plata Basin and the adjacement littoral region during the mid – Holocene. **Quaternary International**. v. 132, ano 2005, p.23 – 36, 2005.

ROMAGONOLO, M. B. **Influências das alterações climáticas ocorridas durante o quaternário sobre a vegetação brasileira**. 1996. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais) - Pós-graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 1996.

SALGADO-LABOURIAU, M. L. S. Palinologia: Fundamentos, técnicas e algumas perspectivas. **Revista Brasileira de Geografia**. Rio de Janeiro, n.4, ano XXIII, p.107 – 129, out – dez 1962.

\_\_\_\_\_. **Contribuição à palinologia dos cerrados**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1973. 291p.

SCHULTZ, A. R. **Introdução ao estudo da botânica sistemática**. 3ª ed. Porto Alegre: Globo, II vol., 1963. 426p.

SILVA, F. A. *et al.* **Brasil tupi. beleza, rigor e dignidade: a cultura material Tupi no tempo e no espaço**. São Paulo: MAE (Museu de Arqueologia e Etnografia da USP), 2004.

SMITHSONIAN TROPICAL RESEARCH INSTITUTE. **Palinoteca Digital**. Panamá: 2005.

Disponível em: < <http://striweb.si.edu/roubik/> > Acessado em: 15 de março de 2006.

SOUZA, M. C. *et al.* Levantamento florístico. In: VAZZOLER, A. E. A.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. (eds). **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos.** Maringá: EDUEM/Nupélia. 1997. p. 343-368.

SOUZA, M. C. **Estrutura e composição florística da vegetação de um remanescente florestal da margem esquerda do rio Paraná (Mata do Araldo, município de Porto Rico, PR).** 1998. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1998.

SOUZA FILHO, E.E. **Aspectos da geologia e estratigrafia dos depósitos sedimentares do rio Paraná entre Porto Primavera (MS) e Guaíra (PR).** 1993. 214f. Tese (Doutorado em Geociências) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

SOUZA FILHO, E. E.; STEVAUX, J. C. Geologia e Geomorfologia do complexo rio Baía, Curutuba, Ivinheima. In: VAZZOLER, A. E. A.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. (eds). **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos.** Maringá, EDUEM/Nupélia, 1997. p.3-46.

STEVAUX, J. C. **O rio Paraná: geomorfogênese, sedimentação e evolução quaternária do seu curso superior (região de Porto Rico – Pr).** 1993. 242f. Tese (Doutorado em Geociências) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

\_\_\_\_\_. The Upper Paraná River (Brazil): geomorphology, sedimentology and paleoclimatology. **Quaternary International**, nº 21, p.143 – 161, 1994.

\_\_\_\_\_. Climatic events during the Late Pleistocene and Holocene in the Upper Paraná River: Correlation with NE Argentina and South-Central Brazil. **Quaternary International**. nº 72. p.73-85, 2000.

STEVAUX, J. C., *et al.* A história quaternária do rio Paraná em seu alto curso. In: VAZZOLER A. E. A. M; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. (eds). **A Planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos.** Maringá, Eduem/Nupélia, p.345-370, 1997

SUGUIO, K. **Introdução a sedimentologia.** São Paulo: Edgard Blücher. 1973. 317p.

THOMAZ, S. L. Paleopalinologia e paleoecologia de depósitos Holocênicos da planície aluvial do alto rio Paraná na região de Porto Rico, Estado do Paraná, (Brasil). **Caderno de Geografia F.L.U.C.** Coimbra, n.19, p.135 – 160, 2000.

TRAVERSE, A. **Paleopalynology.** Boston: Unwin Hyman Inc., 1988. 600p.

UESUGUI, N. **Boletim técnico Petrobrás**. Rio de Janeiro, 22(4), p.229-240, out/dez., 1979.

WATERS, M. R. **Principles of geoarqueology**: a North American perspective. Arizona - USA: Tucson & London, 1992. p.399.

YBERT, J.; *et al.* Sugestões para Padronização da Metodologia Empregada em Estudos Palinológicos do Quaternário. **Revista Instituto Geociências**. São Paulo, 13(2), p.47-49, jul/dez 1992.

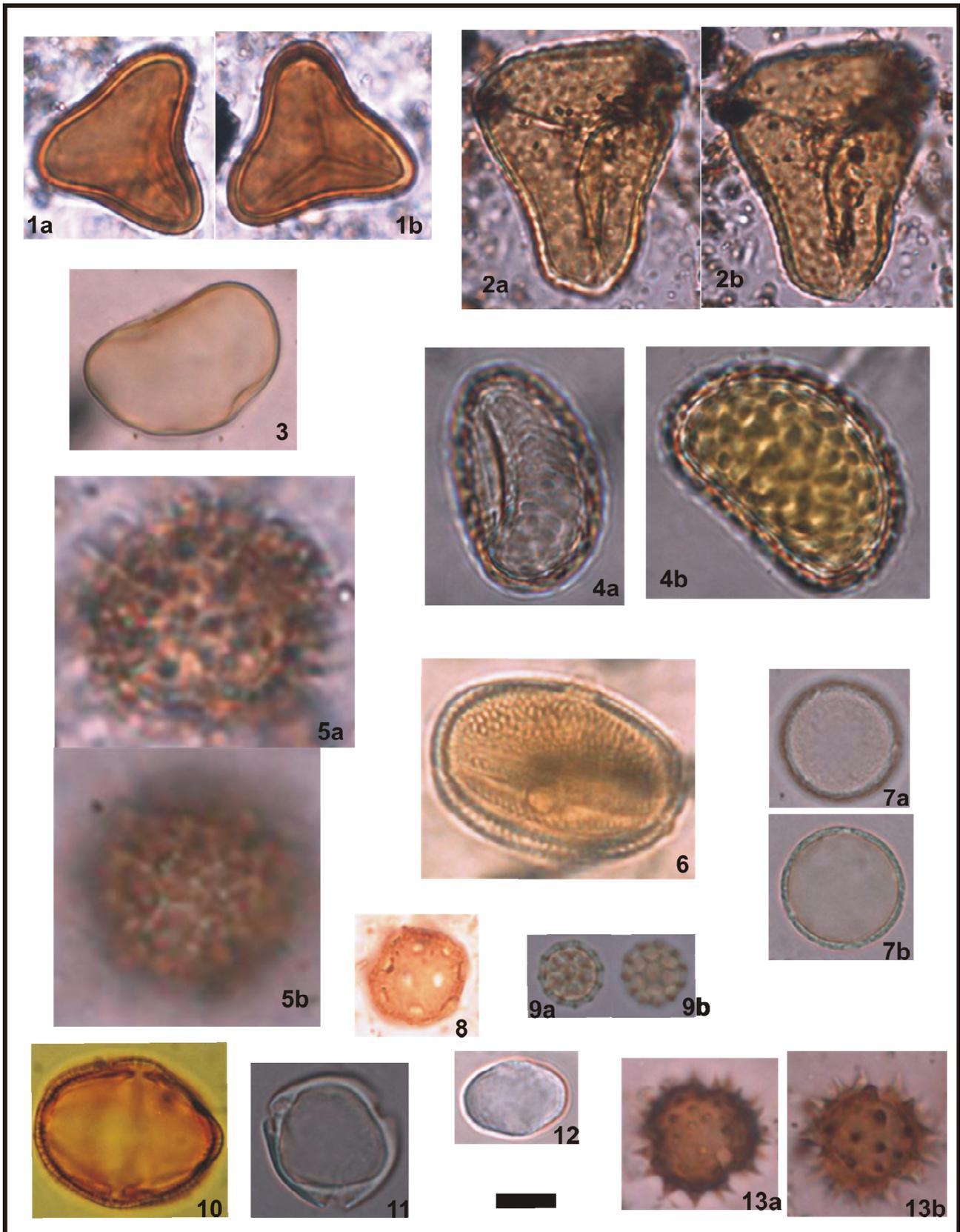
ÁRVORES BRASILEIRAS. Disponível em: < <http://www.arvores.brasil.nom.br/> >. Acessado em: 5 de abril de 2006.

PEQUI – FAMÍLIAS DA FLORA DO CERRADO. Disponível em: < <http://www.pequi.org.br/Cerrado/flora/index.htm> >. Acessado em: 5 de abril de 2006.

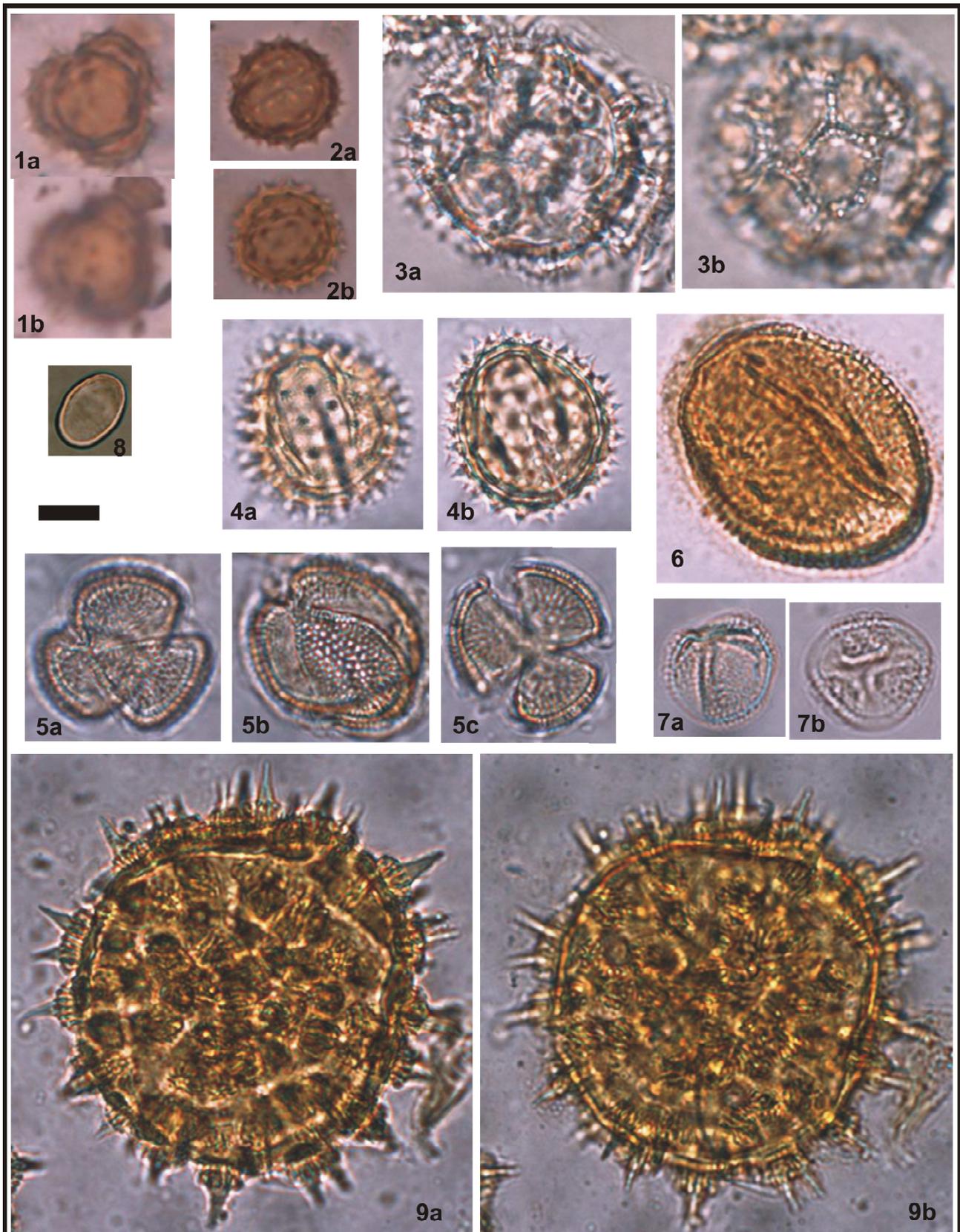
REDE SEMENTE SUL. Disponível em: < [http://www.sementesul.ufsc.br/novo/secao\\_especies/index.asp](http://www.sementesul.ufsc.br/novo/secao_especies/index.asp) >. Acessado em: 5 de abril de 2006.

**APÊNDICE A**

**Estampas de Formas Polínicas**



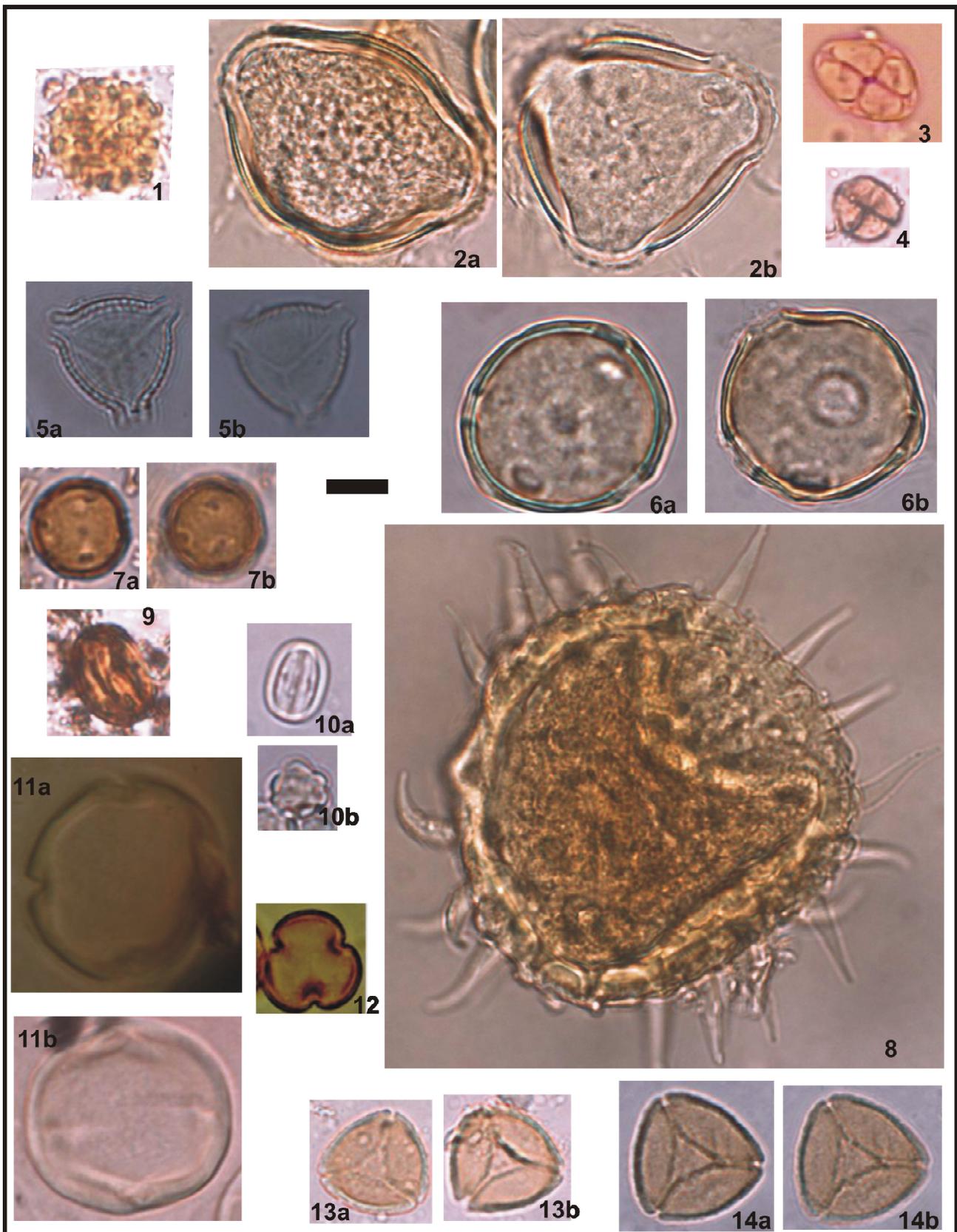
Estampa I - CYATHEAE: *Cyathea* sp. (1a, 1b), *Cyathea* tipo 1 (2a, 2b). GLEICHENIACEAE: *Gleichenia* sp. (3). POLYPODIACEAE: *Microgramma* sp. (4a,4b). ACANTHACEAE: *Ruellia* sp. (5a, 5b), *Sanchesia* sp. (6). ALISMATACEAE: *Echinodorus* sp. (7a, 7b). AMARANTHACEAE: *Chamissoa* sp. (8), *Pfaffia glomerata* (9a, 9b). APIACEAE: *Eryngium* sp.(10). APOCYNACEAE: *Tabernamontana* sp. (11). ARACEAE: Araceae tipo 1 *pistia* sp.? (12). ASTERACEAE: *Conyza* sp. (13a, 13b). Escala = 10µm.



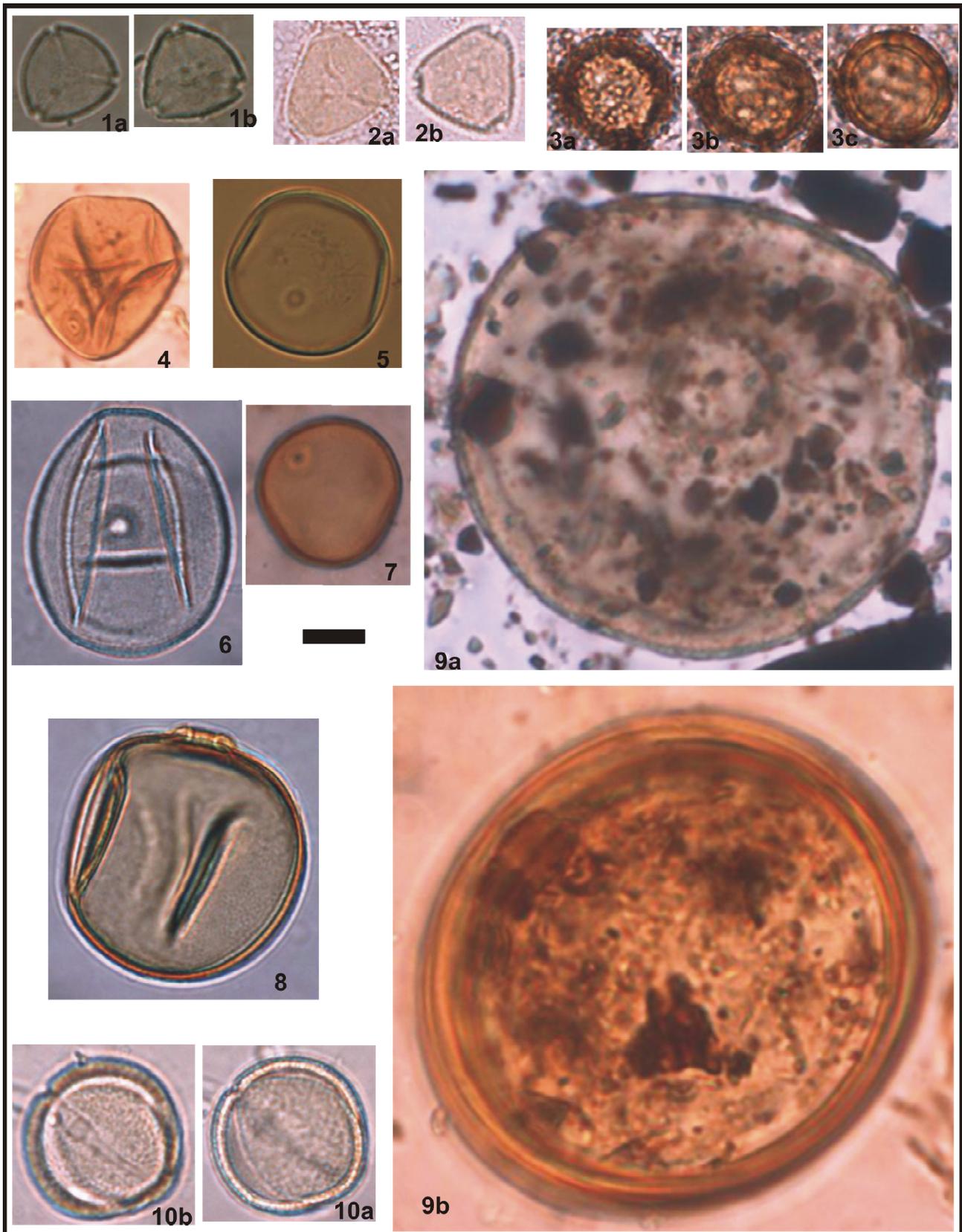
Estampa II - ASTERACEAE: *Baccharis* sp. (1a, 1b), *Mikania* sp. (2a, 2b), *Vernonia* sp. (3a, 3b), Asteraceae tipo 1 (4a, 4b). BIGNONIACEAE: *Tabebuia* sp. (5a, 5b, 5c), Bignoniaceae tipo 1 (6). CAPRIFOLIACEAE: *Sambucus* sp. ? (7a, 7b). CECROPIACEAE: *Cecropia* sp. ? (8). CONVULVULACEAE: *Ipomoea* sp. (9a, 9b). Escala = 10µm.



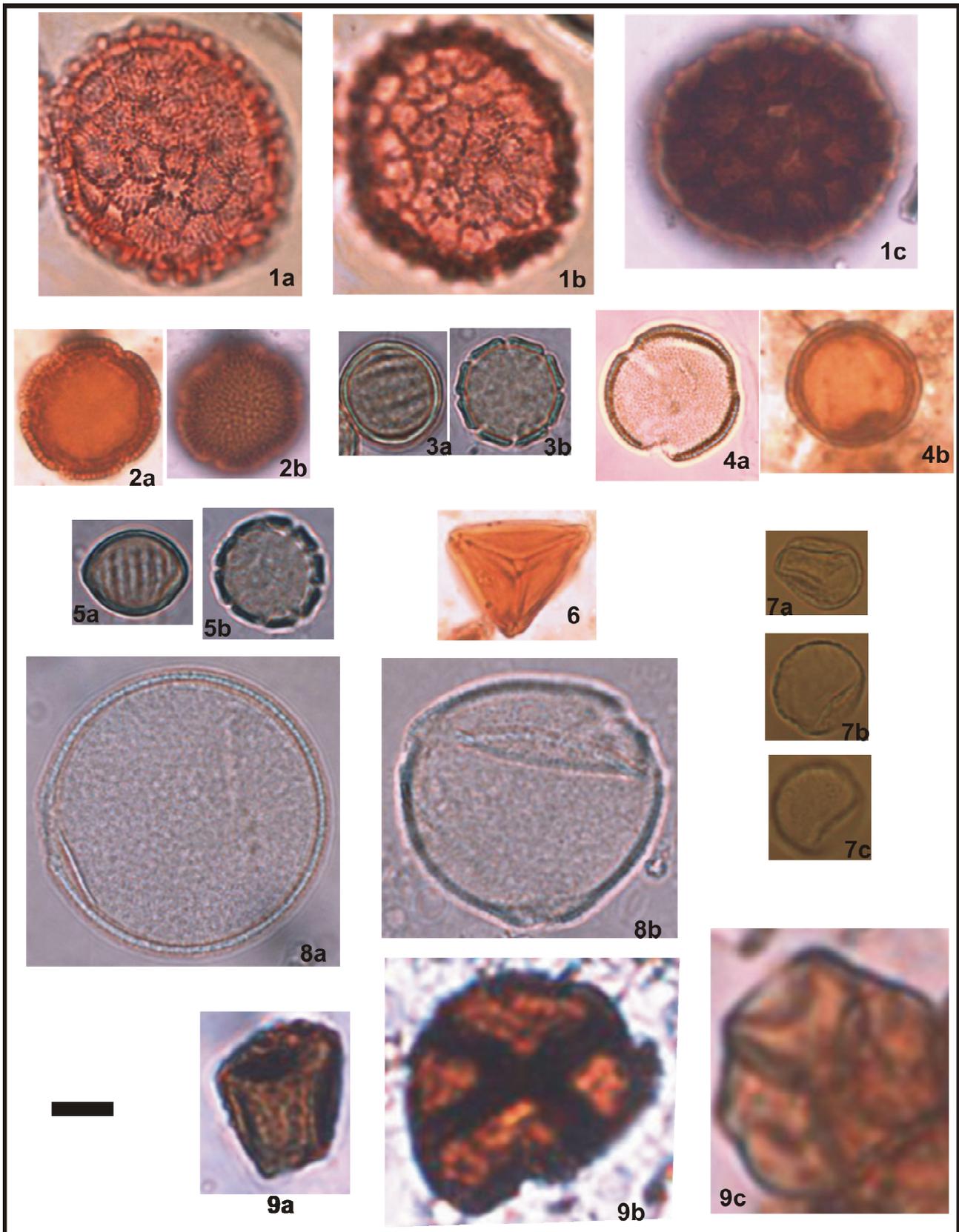
Estampa III - CYPERACEAE: *Cyperus* sp. (1a, 1b). DILLENiaceAE: *Davilla rugosa* (2a, 2b). EPHEDRACEAE: *Ephedra* sp. (3). EUPHORBIACEAE: *Alchornea* sp. (4a, 4b), *Chamaesyce hirta* (5a, 5b, 5c), *Sebastiania* sp. (6a, 6b). FABACEAE: Fabaceae tipo 1 (7a, 7b, 7c), Fabaceae tipo 2 (8a, 8b). FLACOURTIACEAE: Flacourtiaceae tipo 1 (9). GUTTIFERAE: Guttiferae tipo kielmeyera (10). LAMIACEAE: Lamiaceae tipo *Marsypianthes* (11a, 11b, 11c). LAURACEAE: *Nectandra* sp. (12a, 12b, 12c). LEGUMINOSACEAE - CAESALPINOIDEAE: tipo *Cassia* sp. (13a, 13b). Escala = 10µm.



Estampa IV - LEGUMINOSAE - CAESALPINOIDEAE: *Bauhinia* sp. 1 (1), *Bauhinia* sp. 2 (2a, 2b). LEGUMINOSACEAE - MIMOSOIDEAE: *Mimosa* sp. 1 (3), *Mimosa* sp. 2 (4). LYTHRACEAE: *Cuphea* sp. (5a, 5b). MALPIGHIACEAE: *Tetrapteris* sp. 1 (6a, 6b), *Tetrapteris* sp.2 (7a, 7b). MALVACEAE: *Hibiscus* sp. (8). MELASTOMATACEAE: *Miconia* sp. (9), *Tibouchina* sp. (10a, 10b). MELIACEAE: *Mélia azedarach* (11a, 11b). MYRSINACEAE: tipo *Ardisia* sp. (12). MYRTACEAE: *Eugenia* sp. 1. (13a, 13b), *Eugenia* sp. 2 (14a, 14b). Escala = 10µm.



Estampa V: MYRTACEAE: *Psidium* sp. (1a, 1b), Myrtaceae tipo 1 (2a, 2b). PLANTAGINACEAE: *Plantago* sp. (3a, 3b, 3c). POACEAE: Poaceae tipo 1 (4), Poaceae tipo 2 (5), Poaceae tipo 3 (6), Poaceae tipo 4 (7), Poaceae tipo 5 (8), *Zea* sp. (9a, 9b). POLYGONACEAE: *Rumex* sp. (10a, 10b).



Estampa VI - POLYGONACEAE: *Polygonum* sp. (1a, 1b, 1c). RUBIACEAE: *Borreria* sp. 1 (2a, 2b), *Borreria* sp. 2 (3a, 3b), *Psychotria* sp. (4a, 4b), *Supermacoce* sp. (5a, 5b). SAPINDACEAE: *Cupaia* sp. (6). SMILACACEAE: *Smilax* sp. (7a, 7b, 7c). STERCULIACEAE: *Melochia* sp. (8a, 8b). TYPHACEAE, *Typha* sp. (9a, 9b, 9c). Escala = 10µm.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.  
This page will not be added after purchasing Win2PDF.