



**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES E HUMANIDADES
INSTITUTO GOIANO DE PRÉ-HISTÓRIA E ANTROPOLOGIA
CURSO DE ARQUEOLOGIA**

JULIANA OLIVEIRA ROMUALDO

**INVESTIGAÇÃO ARQUEOPALINOLÓGICA DO SÍTIO ARQUEOLÓGICO
BANANEIRA EM GOIÂNIA, GOIÁS.**

**GOIÂNIA
2025**

JULIANA OLIVEIRA ROMUALDO

**INVESTIGAÇÃO ARQUEOPALINOLÓGICA DO SÍTIO ARQUEOLÓGICO
BANANEIRA EM GOIÂNIA, GOIÁS.**

Monografia apresentada ao curso de Arqueologia,
da Pontifícia Universidade Católica de Goiás – PUC
Goiás como pré-requisito para obtenção do grau de
Bacharel em Arqueologia

Orientadora: Prof.^a Dra. Rosiclér Theodoro da Silva

Coorientador: Prof.^a Dra. Maira Barberi,

GOIÂNIA

2025

CURSO DE ARQUEOLOGIA - BACHARELADO

BANCA EXAMINADORA DA MONOGRAFIA

Estudante: Juliana Oliveira Romualdo

Orientador: Prof. Dra. Rosiclér Theodoro da Silva

Coorientador: Prof.^a Dra. Maira Barberi

Membros:

1. Prof.^a Dra. Sibeli Aparecida Viana

2. Ma. Joanne Ester Ribeiro

Agradecimentos

“いつも支えてくれる人たちに 日頃の思いを
込めたラブソディ Appreciation の気持ちよ
届け いつもありがとう 本当ありがとう た
とえどこにいたって君の存在に感謝してる
よ”. Thank You! – Home Made Kazoku

“Para todo mundo que me ajudou. Essa
música para vocês vai do fundo do meu
coração. Mando meus sentimentos de
agradecimento. Obrigado, muito obrigado.
Aonde vocês estejam, sou grata a todos
vocês”.

RESUMO: O presente trabalho pretende discorrer sobre a interface arqueologia-palinologia, a partir da análise de palinomorfos depositados em uma sequência estratificada presente em sítio arqueológico localizado no município de Goiânia, Goiás. A palinologia se insere em estudos botânicos, voltada às análises de palinomorfos que engloba esporos de Pteridófitas e fungos, os grãos de pólen das Gimnospermas e Angiospermas, partículas de carvão, além de outros microvestígios, sejam esses fósseis ou atuais. Os estudos permitem estabelecer a distribuição da vegetação local e a reconstrução de um paleoambiente e das mudanças climáticas a partir da análise do conjunto de palinomorfos presentes em sequências estratificadas. No sítio arqueológico Bananeira, localizado na área de abrangência do ribeirão João Leite, no município de Goiânia com vegetação original de cerrado, estudos anteriores evidenciaram a presença de grupos ceramistas cujas datas apontam para uma ocupação em cerca de 500 ± 30 anos AP com registro de cultivos de milho (*Zea mays*). A caracterização do conjunto de palinomorfos associados ao nível datado permitiu a caracterização da vegetação pretérita e a comparação com o espectro polínico atual evidenciando alterações no conjunto da vegetação no decorrer dos últimos 1.500 anos. Para a arqueologia os estudos em palinologia podem apontar evidências de ocupações humanas através da identificação de queimadas, desmatamentos e cultivos, sendo possível também reconstituir a vegetação de uma área de estudo no decorrer do tempo geológico.

PALAVRAS-CHAVE: Arqueopalinologia. Grupos ceramistas, Paleoambiente, Cerrado.

ABSTRACT: This work aims to discuss the interface between archaeology and palynology, based on the analysis of palynomorphs deposited in a stratified sequence present at an archaeological site located in the municipality of Goiânia, Goiás. Palynology is part of botanical studies, focused on the analysis of palynomorphs that include spores of pteridophytes and fungi, pollen grains of gymnosperms and angiosperms, charcoal particles, as well as other micro-remains, whether fossil or current. The studies allow establishing the distribution of local vegetation and the reconstruction of a paleoenvironment and climatic changes from the analysis of the set of palynomorphs present in stratified sequences. At the Bananeira archaeological site, located in the area covered by the João Leite stream, in the municipality of Goiânia, with original cerrado vegetation, previous studies have shown the presence of ceramic groups whose dates point to an occupation around 500 ± 30 years BP with records of maize (*Zea mays*) cultivation. The characterization of the set of palynomorphs associated with the dated level allowed for the characterization of past vegetation and its comparison with the current pollen spectrum, highlighting changes in the vegetation as a whole over the last 1,500 years. For archaeology, palynological studies can point to evidence of human occupation through the identification of fires, deforestation, and cultivation, and it is also possible to reconstruct the vegetation of a study area over geological time.

KEYWORDS: Archaeopalinology. Ceramic groups, Paleoenvironment, Cerrado.

RESUMEN: Este trabajo busca discutir la interfaz entre la arqueología y la palinología, a partir del análisis de palinómorfos depositados en una secuencia estratificada presente en un sitio arqueológico ubicado en el municipio de Goiânia, Goiás. La palinología forma parte de los estudios botánicos, centradas en el análisis de palinómorfos que incluyen esporas de pteridofitas y hongos, granos de polen de gimnospermas y angiospermas, partículas de carbón, así como otros microrrestos, tanto fósiles como actuales. Estos estudios permiten establecer la distribución de la vegetación local y reconstruir un paleoambiente y los cambios climáticos a partir del análisis del conjunto de palinómorfos presentes en secuencias estratificadas. En el sitio arqueológico de Bananeira, ubicado en el área cubierta por el arroyo João Leite, en el municipio de Goiânia, con vegetación original de cerrado, estudios previos han demostrado la presencia de grupos cerámicos cuyas fechas apuntan a una ocupación

de alrededor de 500 ± 30 años AP, con registros de cultivo de maíz (*Zea mays*). La caracterización del conjunto de palinomorfos asociados al nivel datado permitió caracterizar la vegetación pasada y compararla con el espectro polínico actual, destacando los cambios en la vegetación en su conjunto durante los últimos 1500 años. En arqueología, los estudios palinológicos pueden indicar evidencia de ocupación humana mediante la identificación de incendios, deforestación y cultivos, y también permiten reconstruir la vegetación de un área de estudio a lo largo del tiempo geológico.

PALABRAS CLAVE: Arqueopalinología. Grupos cerámicos, Paleoambiente, Cerrado.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fitofisionomias do Cerrado	15
Figura 2: Vegetação no entorno da área de estudo	17
Figura 3: Mapa pedológico da área abrangente	18
Figura 4: Polígono de encontro entre Ribeirão João Leite e Rio Meia Ponte	20
Figura 5: Localização da Bacia Hidrográfica do Ribeirão João Leite.	20
Figura 6: Sequência estratificada junto ao córrego Gramma local de coleta de material para análise palinológica, com indicação de camadas e níveis amostrados.....	26
Figura 7: Perfil estratigráfico do terraço fluvial do córrego Gramma com indicação de profundidade, níveis amostrados, registro de pólen de Zea mays e amostras enviadas para datação.	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Sítios arqueológicos registrados parte 1	22
Tabela 2: Sítios arqueológicos registrados parte 2	23
Tabela 3: Quantidade de grãos e porcentagem em relação ao total de grãos identificados nos níveis datados em 500 ± 30 AP e o nível de superfície, considerando os tipos de hábitos.	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADA – Área Diretamente Afetada

AP – Antes do Presente

BP – Before Present

CEPB – Centro de Estudos e Pesquisas Biológicas

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

IBAMA – Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Reservados

IC – Iniciação Científica

IGPA – Instituto Goiano de Pré-História e Antropologia

IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

KOH – Hidróxido de Potássio

MMA – Ministério do Meio Ambiente

PUC Goiás – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

UFG – Universidade Federal de Goiás

UTM – Universal Transversa de Mercator

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. OBJETIVOS	10
2.1. Objetivo Geral	10
2.2. Objetivos Específicos.....	10
3. REFERENCIAL TEÓRICO	11
3.1 Fundamentos da Palinologia	11
3.1.1 Áreas de Atuação da Palinologia	12
3.1.2. Áreas de Interface da Palinologia com a Arqueologia.....	13
4. MATERIAL E MÉTODOS	15
4.1. Caracterização da Área de Estudo	15
4.1.1. Aspectos Ambientais	15
4.1.2. Contexto das Pesquisas Palinológicas no Sítio Bananeira	19
4.1.3. Aspectos Arqueológicos no Sítio Bananeira	21
4.1.4 Aspectos Culturais	24
4.2. Procedimentos Metodológicos	26
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
6. CONCLUSÕES	37
REFERÊNCIAS.....	38

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho pretende revisar e coletar dados acerca da arqueopalinologia em sítio arqueológico localizado em área atualmente recoberta por vegetação relacionada ao bioma Cerrado em Goiás, capacitar a discente para análise de pólen através de interpretações pautadas em métodos que possibilitem a correlação dos estudos palinológicos a dados e abordagens do campo da Arqueologia, além de contribuir para a base de dados palinológicos no Centro-Oeste.

O interesse pela área surgiu com o Projeto de Levantamento e Resgate do Patrimônio Arqueológico da Área Diretamente Afetada (ADA) pela Construção da Barragem no Ribeirão João Leite (GO), produzido entre o período de 2002 a 2004, sob a coordenação de uma equipe de pesquisa do Instituto Goiano de Pré-História e Antropologia (IGPA) da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás). A área de estudo encontra-se desta forma no município de Goiânia, em Goiás, localizada especificamente no Parque Ecológico Altamira de Moura Pacheco (Goulart, 2011).

Outrossim, os trabalhos de arqueologia passaram a ser exigidos em áreas com ameaças de impacto ambiental desde a década de 1960 com a Constituição da República e a Lei nº3.924, de 26 de Julho de 1961¹; no entanto, somente por meio de uma reformulação na legislação com a resolução CONAMA de 001/86² que foi efetivada sua atividade (Barbosa e Viana; 2002-2004).

Primeiramente, a palinologia surge dentro dos estudos botânicos orientada em análises microbiológicas de palinomorfos³ sejam estes fósseis ou atuais, como esporos de plantas Pteridófitas⁴ e de fungos, e grãos de pólen de Gimnospermas⁵ e

¹ Lei nº3.924/1961 prevê que todos os monumentos arqueológicos e pré-históricos são bens protegidos pela União, bem como os sítios arqueológicos (inclui-se sambaquis), proibindo sua exploração econômica e pesquisas não autorizadas pelos órgãos fiscalizadores Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN).

² A Resolução CONAMA nº001/86 estabelece as diretrizes gerais para avaliação do impacto ambiental.

³ Palinomorfo é um termo geral para se referir a microestruturas como pólen e esporos, cistos de algas, dinoflagelados, foraminíferos, acritarcas, partículas de carvão, microfungos ou outros microvestígios (Gray e Smith, 1962; Faegri e Iversen, 1989; Salgado-Labouriau, 1961; 1973; 2001).

⁴ Pteridófitas são plantas vasculares, frequentemente adaptadas a ambientes úmidos que se reproduzem através de esporos. Exemplos de pteridófitas do Brasil: samambaias, avencas dentre outras), (Pérez-Atilano *et al.*, 2023).

⁵ Gimnospermas são plantas vasculares com sementes não encerradas no interior de frutos, são formadas predominantemente por grandes árvores. Sua polinização ocorre por intermédio do vento. Alguns exemplos dessas plantas se encontram no Brasil representadas pelas famílias Zamiáceas (ex.: *Zamia*), Araucariáceas (ex.: *Araucária* – Pinheiro Brasileiro) e Podocarpaceas (ex.: *Podocarpus*).

Angiospermas⁶, além de cistos de algas e partículas de carvão (Lima-Ribeiro e Barberi, 2005).

Considerando que a vegetação de uma determinada região responde ao clima vigente, a partir da caracterização do espectro de palinomorfos presentes em camadas de sedimentos estratificados é possível estabelecer o conjunto da vegetação presente em cada camada e conseqüentemente o clima pretérito e as modificações ocorridas ao longo do tempo geológico, reconstruindo desta forma o paleoambiente, além das interferências antrópicas sobre o mesmo, seja de caráter intencional como a implantação de cultivos ou por impactos de outra (Guimarães *et al.*, 2003).

Para a arqueologia os estudos em palinologia apontam evidências de ocupações humanas através da identificação de queimadas, desmatamentos e cultivos de alimentos, sendo possível também reconstituir a vegetação de uma área de estudo no decorrer do tempo geológico (Misumi *et al.*, 2011), uma vez que os grãos de esporos e de pólen depositados em ambientes redutores⁷ são preservados com suas características morfológicas que permitem a identificação dos grãos em categorias de famílias, gêneros ou eventualmente de espécies botânicas (Salgado-Labouriau, 2007)

Os esporos de Pteridófitas e os grãos de pólen de Gymnospermas e Angiospermas apresentam uma membrana externa denominada exina⁸ constituída de esporopolenina⁹, de composição bastante estável e flexível que possibilita a preservação dos grãos e a identificação dos mesmos a partir de características morfológicas frequentemente próprias para determinadas famílias botânicas (Lima-Ribeiro e Barberi, 2005).

Pesquisas anteriores realizadas na região evidenciaram a presença de sítios arqueológicos com registro de grupos ceramistas que ocuparam a área com a

⁶ Angiospermas são plantas também vasculares, mas que apresentam as sementes envolta a um fruto, flores bissexuadas onde está a presença tanto do órgão masculino quanto feminino. A polinização ocorre por intermédio de animais polinizadores como insetos, aves e outros e por dispersão através do vento. (Exemplos de angiospermas do Brasil: Bromélias, Café, Orquídeas, dentre outras), (Forzza *et al.*, 2010).

⁷ Ambientes redutores são um contexto químico onde há baixo índice de oxigênio que degrada facilmente as matérias orgânicas (Reis e Rodella, 2002; Rodrigues *et al.*, 2019).

⁸ Exina é uma membrana externa que protege o citoplasma presente nos grãos de pólen e apresenta possui vários aspectos morfológicos que diferenciam os grãos em termos de família, gênero ou até espécie (Salgado-Labouriau, 1961; 1973; 2001).

⁹ Esporopolenina: é uma substância de natureza politerpênica, composta por ligações carbônicas e hidroxilas livres. Ela constitui a exina dos pólen e dos esporos de Pteridófitas (Salgado-Labouriau, 1961; 1973; 2001).

implantação de culturas de milho (*Zea Mays*) identificado a partir de análises palinológicas (Goulart, 2011). A partir destes estudos iniciais, buscando dar continuidade nos trabalhos realizados e ampliar os conhecimentos sobre os aspectos paleoambientais e paleoclimáticos de áreas de cerrados, esta pesquisa buscou, a partir de material proveniente de camadas estratificadas presentes no sítio Bananeira estabelecer as alterações na paisagem em uma abordagem que contemplou a interface palinologia-arqueologia.

No âmbito geral de pesquisas arqueológicas realizadas no Centro-Oeste brasileiro, a arqueopalinologia constitui uma abordagem relativamente nova, porém, com grande potencial, pois possibilita a reconstrução paleoambiental de áreas com sítios arqueológicos, além da identificação de cultivos de plantas utilizadas tanto por populações pretéritas como na abordagem da arqueologia histórica e em comunidades tradicionais como grupos de povos indígenas e quilombolas (Lopes, 2023; Souza, 2023).

O levantamento das áreas de atuação da interface arqueologia-palinologia pode contribuir para ampliar as perspectivas de pesquisas e de obtenção de dados nas duas áreas do conhecimento, além de produzir dados primários fundamentais nas interpretações e análises de sítios arqueológicos, evidenciando parte desse potencial com o estudo de caso do Córrego Grama, local de deposição da sequência estratificada e afluente do Ribeirão João Leite,

Assim a pesquisa na área busca compreender, como os estudos palinológicos contribuem com as atividades arqueológicas; por que o pólen é útil para análises arqueológicas; como a arqueopalinologia pode auxiliar na compreensão de assentamentos humanos; e, se há fitoindicadores de ocupação humana? Com esse objetivo, para apreender melhor os assentamentos de grupos humanos pretéritos encontrados em sítios arqueológicos, diversas técnicas podem ser utilizadas para tal propósito; palinologia aplicada à arqueologia ou arqueopalinologia, geoarqueologia, arqueologia da paisagem e paleoecologia (Misumi *et al.*, 2011). O primeiro, o qual é o foco deste trabalho, visa identificar os grãos de pólen, esporos dentre outros palinomorfos em sedimentos proveniente de sítio arqueológico, inclusive a identificação e interpretação dos resultados (Lima-Ribeiro e Barberi, 2005; Misumi *et al.*, 2011).

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

O objetivo desta pesquisa é levantar o potencial da palinologia para a pesquisa em arqueologia e caracterizar, a partir de dados palinológicos, o conjunto da vegetação presente durante a ocupação da área por grupos ceramistas pré-coloniais e a presença de cultivos, buscando avaliar as mudanças na vegetação com relação ao conjunto atual, na área do Sítio Arqueológico Bananeira, situado próximo ao córrego Grama, na abrangência da bacia Hidrográfica do Ribeirão João Leite, no município de Goiânia, Goiás.

Para além, inferir a função do local em que residiam os grupos humanos através dos registros das composições das vegetações na região do Centro-Oeste brasileiro.

2.2. Objetivos Específicos

1. Verificar o potencial da análise palinológica para a pesquisa arqueológica, pré-colonial e histórica;
2. Caracterizar os conjuntos polínicos presentes na área de abrangência do Sítio Arqueológico Bananeira, no período de ocupação por grupos ceramistas pré-históricos e no presente;
3. Verificar a presença de ação antrópica na área de estudo no decorrer do Holoceno;
4. Contribuir para a construção de um catálogo de pólen presentes em áreas de Cerrados na região do Centro-Oeste do Brasil.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Fundamentos da Palinologia

A palinologia é uma ciência que estuda grupos de pólen das Gimnospermas e Angiospermas, esporos de Pteridófitas, fungos e outros palinomorfos como cistos de algas, partículas de carvão dentre outros. Ela auxilia na compreensão de grupos fitogênicos que faziam parte dos paleoambientes - ambientes antigos - e, portanto, importante na reconstrução dos mesmos (Gray e Smith, 1962; Faegri e Iversen, 1989; Salgado-Labouriau, 1961; 1973; 2001; Lima-Ribeiro e Barberi 2005).

Para as análises palinológicas com foco em arqueopalinologia, é necessário conhecer a relação humano-ambiente. Pode-se entender como ambiente, os componentes físicos e biológicos que interagem em um dado lugar e momento, como estão sendo impactados ou regulados; dessa maneira, são os requerimentos ecológicos das espécies de organismos vivos que enfatizam as variáveis que afetam a si mesmas durante seu ciclo de vida (Palacios-Fest, 2018). Por isso, os vários grupos biológicos são de grande importância para as reconstruções ambientais dos lugares em que houve ocupação humana.

Os palinomorfos são estruturas microscópicas, com dimensões variando entre 5 a 200 microns, sendo os pólen componentes microgametófitos masculinos produzidos por gimnospermas e angiospermas, que apresentam uma membrana externa nomeada de exina composta por um polímero denominado esporopolenina, uma substância que recobre a exina protegendo o pólen contra a perda de água, certos ácidos e microrganismos decompositores no solo, exceto a oxidação (Faegri e Iversen, 1950; Moore e Webb, 1978; Faegri *et al.*, 1989; Salgado-Laboriau, 1973; Silva-Sánchez, López-Costas, Tallón-Armada, 2013; Palacios-Fest, 2018).

Além da capacidade de preservação, a possibilidade de disseminação dos palinomorfos pela água de escoamento superficial, pelo vento para os grupos de plantas anemófilas e pelos insetos, para as plantas entomófilas em especial as angiospermas, permite uma grande dispersão geográfica fazendo da análise palinológica uma ferramenta muito útil para análises de geoarqueologia, bioestratigrafia, paleoecologia, além de áreas mais atuais como impactos no conjunto vegetacional por ações antrópicas, fundamentais para a compreensão da formação de sítios arqueológicos (Barberi, 2001).

3.1.1 Áreas de Atuação da Palinologia

A fim de compreender as ocupações humanas pretéritas em sítios arqueológicos localizados na região Centro-Oeste brasileira, faz necessário mais pesquisas relacionadas às subáreas da arqueologia, tais como a arqueologia da paisagem (Sousa, 2005; Fagundes, 2009; Strauss, 2022), geoarqueologia (César *et al.*, 2016; Rubin, 2002), bioarqueologia (Neves, 2013; Silva, 2025), zooarqueologia (Mingatos e Okumura, 2020), pré-colonial (Oliveira Jorge, 2006; Bicho, 2006) e arqueologia histórica (Dantas, 2014), além de áreas afins de outros âmbitos do conhecimento como pedologia, palinologia (Salgado-Laboriau, 1961; Lima-Ribeiro e Barberi, 2005), paleoecologia e bioestratigrafia.

Os estudos da palinologia juntamente aos da paleoecologia estão vinculados às pesquisas atuais e futuras sobre as mudanças climáticas e geográficas independentes de ações antrópicas e pode-se avaliar também o processo evolutivo de espécies botânicas e animais, o qual envolve o ser humano, pois o espaço em que estão inseridos modifica seu comportamento e o ambiente é modificado por grupos humanos (Miranda e Silva, 2019).

Os palinomorfos podem ser encontrados em vários depósitos naturais, como em sedimentos lacustres, sedimentos aluviais e aqueles depositados em cavernas; substratos edáficos que são as turfeiras¹⁰, em solos coluvionares ou aluviais e solos policíclicos; outros mais como depósitos estratificados de gelo ou de matéria orgânica como fezes de animais (Silva-Sánchez, López-Costas, Tallón-Armada, 2013). Com isso, se identificado a presença de certos tipos polínicos na análise desses depósitos é possível considerar a evidência do desenvolvimento de atividades agrícolas ou domesticação de animais, além de ser uma técnica indicativa das mudanças climáticas ocorridas desde o passado até os dias de hoje (Bennet e Wills, 2001; Barberi, 2001; Silva-Sánchez, López-Costas, Tallón-Armada, 2013).

A análise polínica foi inicialmente utilizada em estudos da geologia como técnica de datação em que o conteúdo relativo dos palinomorfos permitia correlacionar diferentes estratos. Mais adiante com o surgimento de novas técnicas de datação,

¹⁰ Turfeira é uma estrutura formada a partir da decomposição da matéria prima do carvão, formada em pântanos ou locais de rios e lagos a partir da vegetação morta ou restos de vegetação parcialmente decomposta (Rodrigues *et al.*, 2019).

levaram os estudos palinológicos a desenvolver métodos de investigação sobre a evolução da vegetação, do clima quaternário e/ou das atividades humanas (Silva-Sánchez, López-Costas, Tallón-Armada, 2013).

3.1.2. Áreas de Interface da Palinologia com a Arqueologia

Os primeiros trabalhos em *palinologia arqueológica ou arqueopalinologia* ocorreram na década de 1940 com Johannes Iversen, pesquisando os impactos antrópicos na vegetação no Norte da Europa. Com isso diversos estudos arqueopalinológicos foram realizados na tentativa de compreender o uso, manejo, cultivo e processamento de plantas realizados pelas sociedades pretéritas (Faegri e Iversen, 1975; Leroi-Gourhan e Renault-Miskovsky, 1977; Prous, 1978; Bryant e Holloway, 1983). A arqueopalinologia se expandiu para a América do Norte entre o final da década de 1970 e início de 1980 com contribuições teórico-metodológicas (Freitas *et al.*, 2022).

Para a América do Sul os estudos em arqueopalinologia são mais recentes, a maioria desenvolvida nas áreas de Pampa e da Patagonia – encontradas na região da Argentina –, onde os depósitos convencionais para estudos polínicos são escassos, no entanto sendo extremamente úteis para a reconstrução de sítios arqueológicos (Oxam, 2016; Prieto *et al.*, 2018).

No Brasil, os estudos arqueopalinológicos também são poucos, tendo como trabalhos pioneiros de Chaves e Renault Miskovsky (1996), Chaves (1996; 2000; 2003) sobre aspectos etnológicos relacionados à paleofarmacologia com dados registrados no Nordeste – Ceará, Pernambuco e Piauí – (Santos, Santana e Silva, 2025), e estudos em Minas Gerais, no Vale do Rio Peruaçu, em amostras de geoprópolis (Barth, Barros e Freitas, 2009).

Registros arqueológicos, históricos e etnográficos na região Centro-Oeste do Brasil, apontam que muitos grupos humanos no passado praticavam a agricultura e a queima da argila para obtenção de artefatos, além das atividades de caça e pesca. Robrahn González (1996) desenvolve seu trabalho sobre o início da ocupação de grupos agricultores-ceramistas na região Centro-Oeste e demonstra a diversidade na distribuição dos assentamentos, o uso da paisagem, cronologia bem como as indústrias cerâmicas associadas a eles.

Outros autores como Barberi (2001), Ferraz-Vicentini e Salgado -Labouriau (1996), Guimarães *et al.* (2003) e Goulart (2011) observam o registro de queimadas no planalto central como resultado de ocupações humanas pretéritas, enfocando aspectos como ocorrência e intensidade dessas queimadas como a identificação de carvão e o registro de plantas cultivadas através de pólen; evidenciando a ação antrópica no meio como áreas de agricultura.

A exemplo, Lipkind (1948) estudando o grupo indígena *Iny/Karajá* demonstra que eles lavravam variedades de mandioca como a doce e a amarga, dez variações de milho, cinco tipos de batatas, quatro de melancias, três de abóboras, quatro de feijão e dez variedades de bananas, além de outras plantações como amendoim, tabaco, algodão, cabaça, cana-de-açúcar, inhame. Ademais, para além das hortas é visto a coleta de frutos, folhas e caule do babaçu e buriti na confecção de vestimentas Karajá, e o junco taquara para a confecção de instrumentos de caça – flechas Karajá (Lipkind, 1948).

A Paleoecologia é uma área que se utiliza da palinologia como ferramenta para identificação e contagem de palinomorfos que são encontrados depositados nos sedimentos estratificados, chamadas de turfeiras. Estas constituem sequências sedimentares ricas em matéria orgânica, localizadas em ambientes redutores, o que permite a conservação dos palinomorfos e a datação por métodos radiométricos (Goulart, 2011).

A arqueologia da paisagem fica responsável por temáticas dos recursos oferecidos pelo ambiente, como a disposição dessas matérias, rochas para lascar, solos argilosos para confecção de vasilhames ou uso para plantio (Strauss, 2022).

A geoarqueologia busca a compreensão da formação de sítios arqueológicos, as dinâmicas que se encontram no ambiente e assim as marcas deixadas por ocupações de flora e fauna, incluindo o ser humano.

4. MATERIAL E MÉTODOS

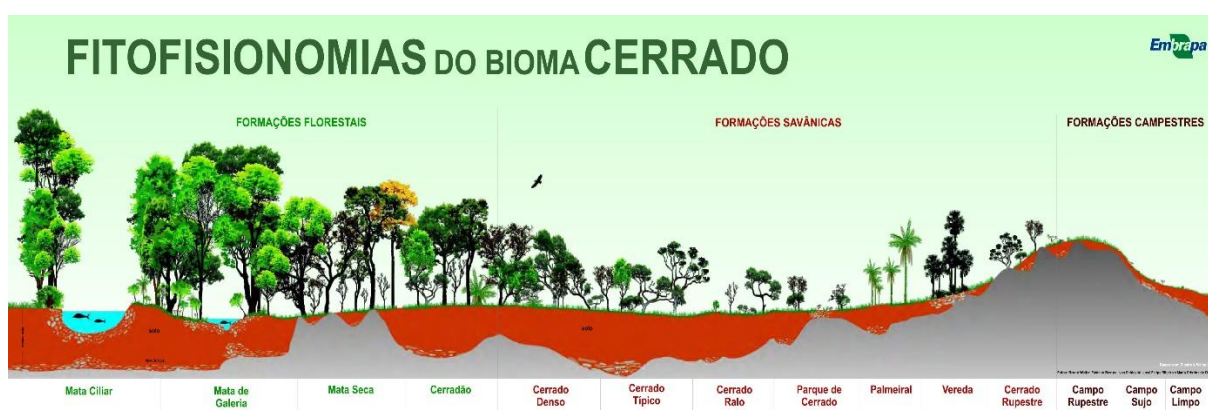
4.1. Caracterização da Área de Estudo

4.1.1. Aspectos Ambientais

A área de estudo situa-se no entorno do sítio Bananeira, localizado na margem esquerda do córrego Grama, afluente do ribeirão João Leite, integrante da bacia Hidrográfica do rio Meia Ponte. O ribeirão João Leite foi objeto de intervenção para construção de uma barragem, que totaliza uma área de 25,685 Km², construída junto ao morro do Bálsamo, em uma zona rural. O objetivo do empreendimento foi a expansão do sistema de abastecimento de água potável de Goiânia e abrange os municípios de Goiânia, Goianápolis, Nerópolis e Terezópolis de Goiás como mostra a figura 2 (Barbosa e Viana, 2002-2004; Goulart, 2011).

A área de estudo está localizada em uma região atualmente recoberta pelo Cerrado com formações florestais e savânicas (figura 1), sendo o segundo maior bioma do Brasil em área e se localiza essencialmente no Planalto Central do Brasil (Ribeiro; Walter, 2008). Segundo o IBGE (2024) o Cerrado ocupava uma área de 1.984.554 km² 23,3% do território brasileiro; fazendo fronteira com outros importantes biomas: Amazônia ao norte, Caatinga a nordeste, Pantanal a sudoeste e Mata Atlântica a sudeste (Medeiros, 2011).

Figura 1: Fitofisionomias do Cerrado



Fonte: Embrapa, 2008.

Como área contínua o bioma se estende pelos estados de Goiás, Tocantins e o Distrito Federal, abrangendo também parte dos estados do Ceará, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Piauí, Rondônia. Apresenta enclaves de

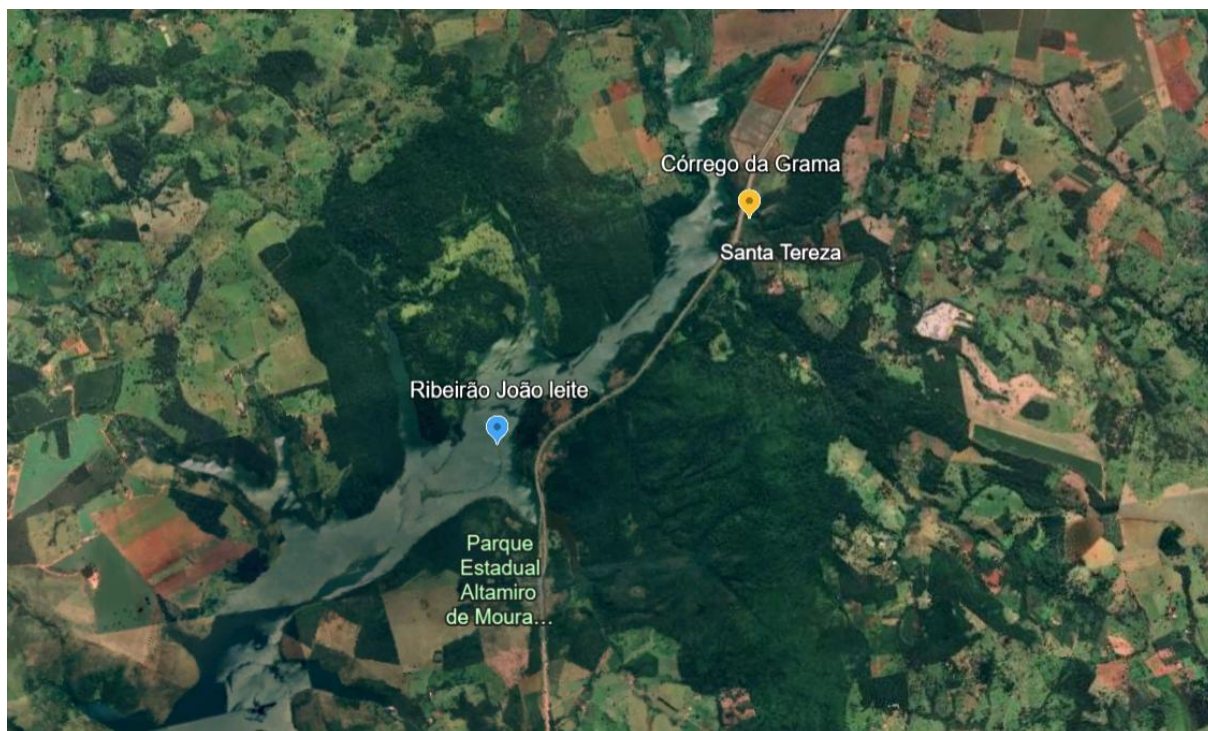
vegetação em outros domínios como as áreas de Cerrado no estado de Roraima, Amapá, Amazonas, Pará, Bahia, e para o sul do estado de São Paulo e Paraná (Machado *et al*, 2004).

A distribuição do bioma responde a um controle climático e edáfico e de acordo com a classificação climática de Köppen (1936), cerca de 74,6% do bioma Cerrado pode ser classificado como de ocorrência em clima Tropical semiúmido (AW) em duas estações bem definidas, uma de período chuvoso e quente (verão) e outra de seco e frio (inverno). A precipitação média é de 1.500mm/ano com precipitação do mês mais seco inferior a 60 mm e com temperatura média elevada entre 25°C para o período do verão e a média também alta de 18°C para o inverno (Althoff *et al*, 2024; Marcuzzo *et al.*, 2012; EMBRAPA, 2008).

O Cerrado é composto de um mosaico de vários tipos de vegetação, resultantes da interação entre as variáveis climáticas, a diversidade de solos, e os aspectos geomorfológicos distintos desta extensa região. Segundo Ribeiro e Walter (2008) o bioma compreende 11 tipos principais de vegetação enquadrados em formações florestais (Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão), savânicas (Cerrado sentido restrito, Parque de Cerrado, Palmeiral e Vereda) e campestres (Campo Sujo, Campo Limpo e Campo Rupestre). Considerando também os subtipos, neste sistema são reconhecidas 25 fitofisionomias. A fitofisionomia mais comum é uma formação aberta de árvores e arbustos baixos coexistindo com uma camada rasteira graminosa (MMA, 2007).

Na área de estudo a vegetação é predominantemente arbustiva com matas ciliares próximas aos cursos de água, floresta estacional semidecídua ou cerradão ocorrendo entre áreas de interflúvio onde o solo é bem drenado (Figura 2) (Ribeiro e Walter, 2008; Goulart, 2011).

Figura 2: Vegetação no entorno da área de estudo



Elaboração: Romualdo, 2025.

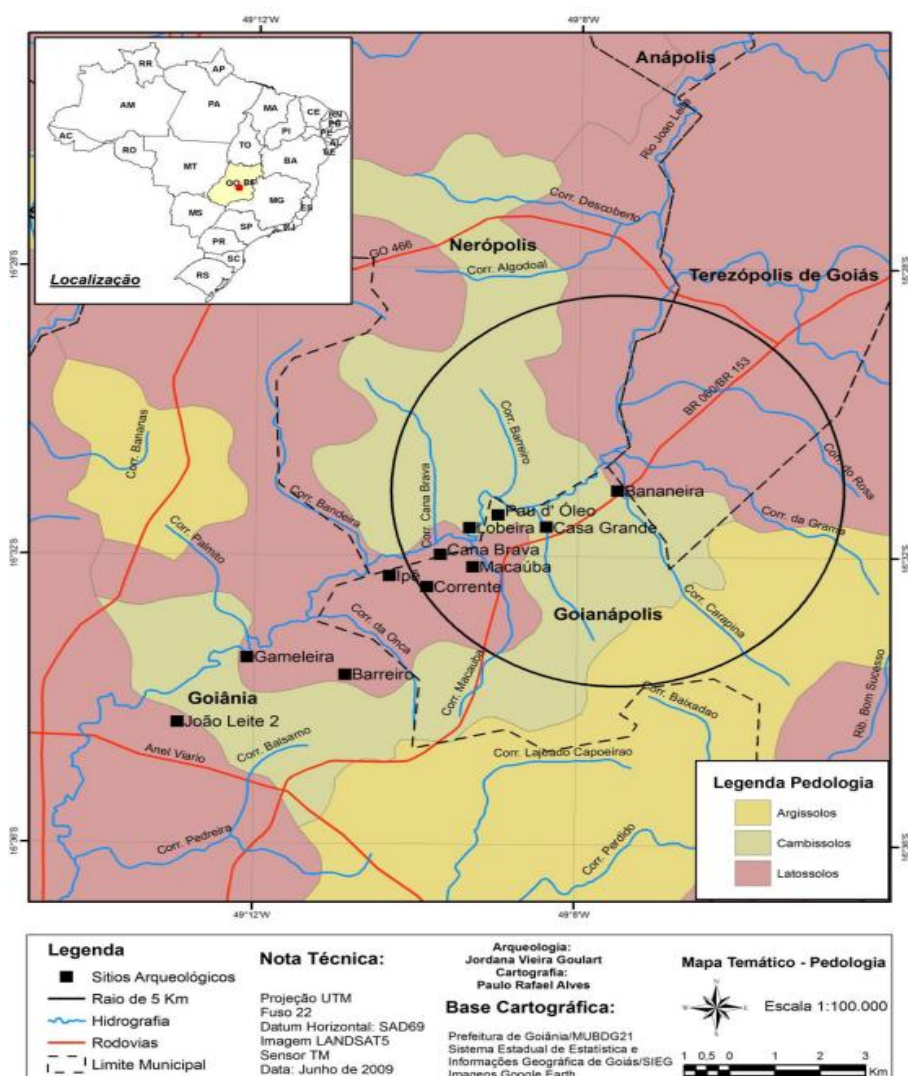
Foram registradas por Barbosa e Viana (2002–2004) fitofisionomias secundárias as quais são denominadas de áreas de capoeiras, esta é uma vegetação que apresenta variações decorrentes do uso do solo, são resultantes do abandono da área previamente afetada pela ação humana. Almeida e Thales (2003) *apud* Goulart (2011) identificando três estágios da área de capoeira; a capoeira nova de até 5 anos, surge logo após o abandono da terra, a capoeira mediana com idade entre 5 e 10 anos a qual pode ser reutilizada em seu décimo ano e a capoeira velha acima de 10 anos que possui dificuldade de recuperação do solo e, portanto, não é mais utilizada para plantio (Salomão *et al.*, 2024).

Com relação aos aspectos pedológicos de forma geral os solos do Cerrado são pobres em nutrientes minerais como fósforo (P), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e potássio (K), apresentando alto grau de acidez e, por vezes, quantidades prejudiciais de alumínio (Al) (EMBRAPA, 2008), sendo necessário manejo ambiental para correção de acidez que possibilite cultivo. Outros fatores como altitude, textura variável, profundidade, drenagem, periodicidade das queimadas e declividade do solo influenciam na particular formação fisionômica deste bioma (Queiroz, 2009).

A área de estudo está localizada dentro da região de Cerrado, no Planalto Rebaixado Goiano, o qual é caracterizado por Latossolos Vermelho Escuro e Vermelho Distrófico, Latossolos Vermelho Amarelo e Cambissolo Álico Distrófico, com ocorrência de depósitos de sedimentos ricos em matéria orgânica (Figura 3).

Os solos se desenvolvem predominantemente sobre formas tabulares (ou suavemente convexas) em cotas menos elevadas do que em outras subunidades. Em sua superfície ocorreram laterização formando crostas lateríticas e paleopavimentos com predominância de materiais clásticos - constitui-se de fragmentos de quartzo e quartzo ferruginoso (Goulart, 2011; Barbosa e Viana, 2002–2004; Nascimento, 1998).

Figura 3: Mapa pedológico da área abrangente



Fonte: Goulart, 2011.

Na bacia do Ribeirão João Leite encontram-se grandes manchas de solos mais férteis e menos ácidos em sua maior parte, onde predomina uma vegetação de

composição predominantemente florestal em comparação a outras formações típicas de cerrado, classificadas como matas mesofíticas decíduas ou semidecíduas conforme a composição florística (Barbosa e Viana, 2002–2004). Essas relações entre o solo e vegetação possibilitaram comunidades pretéritas a habitarem ao redor da área, os solos mais profundos e férteis propiciaram cultivo no entorno.

Quanto aos aspectos geomorfológicos a área de estudo está inserida no Planalto Central Goiano, constituente de um grande planalto subcompartimentado com características próprias (Goulart, 2011) desenvolvido sobre sequências de rochas metamórficas do Éon Arqueano, aproximadamente há 4 bilhões de anos, relacionadas ao Complexo Goiano (Cunha *et al.*, 1981; 1981; Ianhez *et al.*, 1983; Marini, 1984), onde predominam rochas do tipo gnaisses e migmatitos, com intercalações de rochas máficas-ultramáficas, relacionadas ao complexo granulítico Anápolis-Itauçu (Lacerda *et al.*, 1999).

4.1.2. Contexto das Pesquisas Palinológicas no Sítio Bananeira

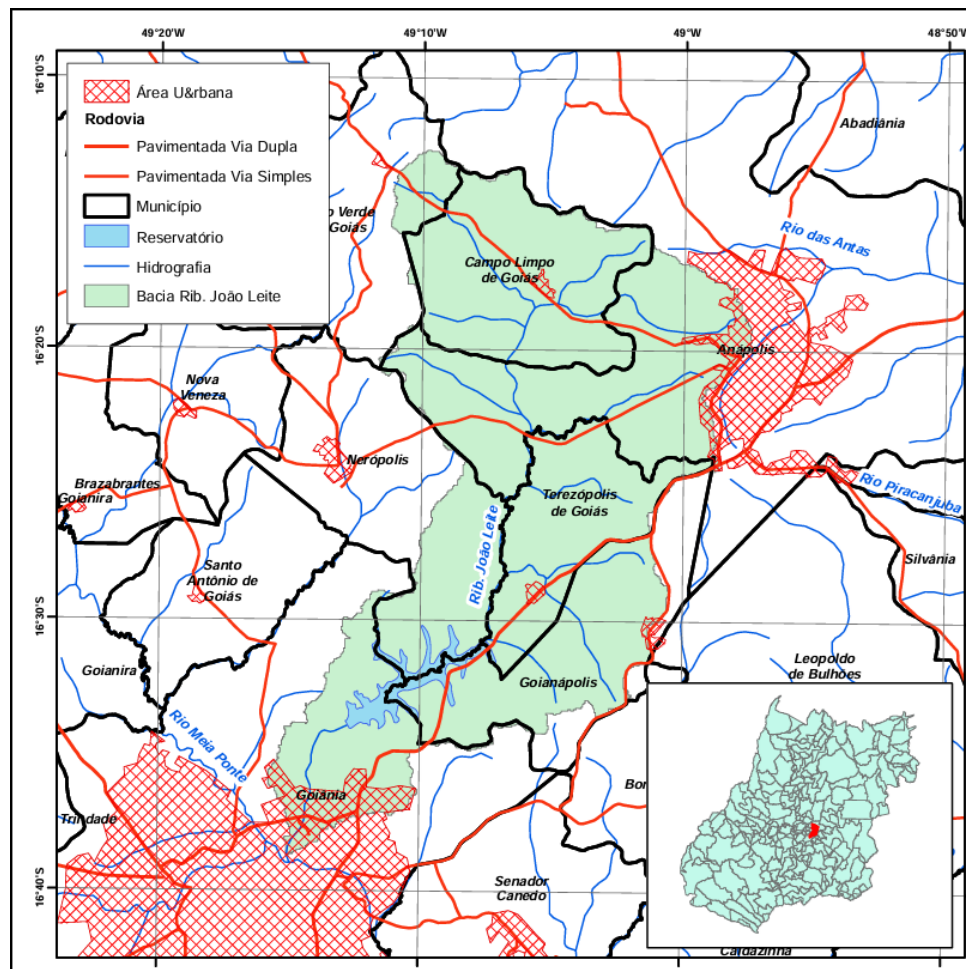
Moore e Webb (1978; *apud* Goulart, 2011) propõem que uma área de pesquisa para análise palinológica deve incluir um raio de 50 quilômetros, pois através dos pressupostos da palinologia considera esta abrangência como representativa da dispersão de palinófitos a partir de seu ponto de deposição, essas premissas são válidas para a região de Cerrado devido sua localização em planaltos e planícies.

A abordagem de pesquisa bibliográfica tendo como base de dados o portal de Periódicos da CAPES com busca de artigos, teses e dissertações, utilizando como critérios de seleção as palavras chaves “arqueologia e palinologia”, “análises palinológicas”, “arqueopalinologia”, permitiu pesquisas abrangentes sobre a área de estudo e as terminologias para compreensão dos dados arqueopalinológicos.

Outrossim, a bacia hidrográfica do ribeirão João Leite é afluente da margem esquerda do rio Meia Ponte que é integrante da bacia hidrográfica do rio Paranaíba que atravessa o território goiano (Figura 4). O ribeirão João Leite nasce aproximadamente a 920 metros de altitude, nas proximidades de Ouro Verde, desaguando no Rio Meia Ponte depois de 135 quilômetros, a uma altitude de 680 metros; próximo ao Sítio Bananeira está o córrego Gramma, afluente do João Leite pela margem direita (Figura 5), (Goulart, 2011).

The map shows the Ribeirão João Leite flowing through the city of Goiânia. A blue polygon highlights a specific area on the riverbank, near the intersection of Av. Pedro Paulo de Souza and Av. Penha da Moura. Other labeled streets include Av. João Leite, Av. das Indústrias, R. Maraca, R. Sabia, R. Mutum, R. João, R. 13, R. 11, R. 240, R. 241, R. 242, and Av. Niterói. Landmarks such as Sesi Multiparque, Secretaria da Economia do Estado de Goiás, and various residential areas like CRIMEIA LESTE and VILA MEGALE are also visible.

Figura 5: Localização da Bacia Hidrográfica do Ribeirão João Leite.



20

Em investigações de sítios arqueológicos, Barbosa e Viana (2002-2004) conduziram um estudo nas planícies do Ribeirão João Leite, conforme descrito por Nascimento (1998) no Mapa Geomorfológico da Bacia do Ribeirão João Leite. Foram realizadas 20 sondagens utilizando tubos de alumínio de 75 milímetros, espaçados equidistantemente em uma malha de 50 metros entre os pontos.

4.1.3. Aspectos Arqueológicos no Sítio Bananeira

Durante o levantamento do Projeto realizado por Barbosa e Viana (2002-2004) o Sítio Arqueológico Bananeira apresentou boa preservação de material arqueológico e por esta razão foi escolhido como referência a pesquisa (Goulart, 2011). Por conseguinte, o levantamento arqueológico utilizou duas metodologias que se complementam; a assistemática e a sistemática (Barbosa e Viana, 2002-2004). Para o primeiro método, foi realizada busca de informações orais, através de entrevistas com os moradores da região, juntamente a vistoria de locais que proporcionassem visão de sítios arqueológicos (Evans e Meggers, 1965; Barbosa e Viana, 2002-2004).

O segundo método se utilizou da prospecção por amostragem (Redman, 1973; Mueller, 1974 *apud* Barbosa e Viana, 2002-2004) em áreas previamente selecionadas em laboratório, seguindo a estratificação ambiental, para que dessa maneira a prospecção pudesse ocorrer similarmente em toda a área. Foi feito caminhamento direcionado com uso de *transects* para a realização de sondagens equidistantes de 50 em 50 metros. Essa distância foi escolhida pois se acredita que todos os sítios superficiais ou subsuperficiais que fossem maior ou igual a 50 metros seriam localizados na área amostrada.

Barbosa e Viana (2002-2004) elaboraram uma tabela mostrando o total, de sítios arqueológico localizados sendo igual a 23, com 13 pré-coloniais e 10 históricos (tabela 1). O sítio Bananeira, que é o foco do trabalho foi classificado como pré-colonial a céu aberto, possuindo material cerâmico e lítico, foi registrado através do uso de *transects* e tem UTM: 81 72814/0700096, com datação radiocarbônica de 600 ± 50 AP, identificado como amostra Beta 179429.

Tabela 1: Sítios arqueológicos registrados parte 1

NOME DO SÍTIO	UTM	MATERIAL	TIPO	MÉTODO DE LOCALIZAÇÃO
1- Macaúba	81 70880/ 069 6900	Cerâmico	Pré-histórico	<i>Transects</i>
2- Corrente	81 70366/ 069 5882	Cerâmico	Pré-histórico	<i>Transects</i>
3- Dois Irmãos	81 69648/ 069 3211	Louça, vidro, cerâmico, metal e lítico	Histórico	Vistoria
4- Ipê	81 70652/ 069 5056	Lítico	Pré-histórico	<i>Transects</i>
5- Barreiro	81 68127/ 069 4069	Lítico	Pré-histórico	Informação oral
6- Açude da Onça 1	81 69029/ 069 3783	Cerâmico, vidro, louça e metal	Histórico	Informação oral
7- Açude da Onça 2	81 69290/ 069 3589	Cerâmico, osso vidro, louça e metal	Histórico	Informação oral
8- Açude da Onça 3	81 69147/ 069 3923	Lítico, louça, vidro e metal	Histórico	Informação oral
9- Açude da Onça 4	81 69419/ 069 3951	Cerâmico, louça, vidro e metal	Histórico	Informação oral
10- João Leite 2	81 66930/ 069 0362	Lítico	Pré-histórico	<i>Transects</i>
11- Hudston 1	81 74435/ 070 0650	Lito-cerâmico	Pré-histórico	Vistoria
12- Hudston 2	81 74423/ 070 0302	Lito-cerâmico	Pré-histórico	Vistoria
13- Tita	81 73850/ 070 0410	Cerâmico	Pré-histórico	Vistoria
14- Gameleira	81 68579/ 069 1907	Cerâmico, osso louça, vidro e metal	Histórico	<i>Transects</i>

Fonte: Barbosa e Viana, 2002-2004.

Tabela 2: Sítios arqueológicos registrados parte 2

15- Bananeira	81 72814/ 070 0096	Cerâmico	Pré-histórico	<i>Transects</i>
16- Pau D'Óleo	81 72203/ 069 7458	Cerâmico	Pré-histórico	<i>Transects</i>
17- Bandeira	81 70427/ 069 4126	Cerâmico, vidro, louça e metal.	Histórico	<i>Transects</i>
18- Cana Brava	81 71195/ 069 6179	Cerâmico	Pré-histórico	<i>Transects</i>
19- Casa Grande	81 71895/ 069 8525	Cerâmico, osso vidro e louça	Histórico	<i>Transects</i>
20- Paineira	81 73626/ 069 9768	Lítico	Pré-histórico	<i>Transects</i>
21- Lobeira	81 71877/ 069 6825	Cerâmico	Pré-histórico	<i>Transects</i>
22- Tapera	81 67438/ 069 3063	Louça e vidro	Histórico	<i>Transects</i>
23- Goiabeira	81 69566/ 069 7667	Cerâmico	Histórico	<i>Transects</i>

Fonte: Barbosa e Viana, 2002-2004.

Localizado na Fazenda Santa Maria, em Terezópolis de Goiás e se estende ao Parque Ecológico Altamiro de Moura Pacheco, atravessado pela BR-153, o sítio Bananeira tem caracterização ambiental baseada em remanescentes de vegetação não antrópica e levantamento fotogramétrico de 1965 numa escala de 1:60.000 (Barbosa e Viana, 2002-2004). A alta densidade de drenagem favorece a implantação de sítios arqueológicos, sendo uma área boa para cultivo com a correção dos solos ácidos típicos do Cerrado.

Os sítios pré-históricos foram divididos em dois grandes grupos, aqueles compostos por materiais apenas líticos e os compostos por materiais cerâmicos e líticos associados. A preservação destes sítios tem em sua grande maioria um comprometimento antrópico devido a localização da área, no entanto, nos sítios como Pau D'Óleo e Bananeira pôde se observar certo grau de preservação nos fragmentos cerâmicos encontrados (Barbosa e Viana, 2002-2004).

O material arqueológico é um grande informativo sobre a preservação de sítios arqueológicos e o avanço da antropização na área dos sítios. Tendo sido coletados

um total de 2.801 fragmentos cerâmicos e 328 peças líticas, encontrados a superfície e até 60 cm de profundidade (Barbosa e Viana, 2002-2004).

Durante o período do projeto, Barbosa e Viana (2002-2004) fizeram uma seleção de prioridade para escavar os sítios, seguindo as concepções estabelecidas por Glassow e Schiffer (1977), e House (1975) que consideram a significância científica de um sítio arqueológico como os parâmetros do grau de preservação e as informações qualitativas dos sítios no cenário regional. Foi definido esse método para a pesquisa, pois é possível obter informações quantitativamente seguras que ajudarão a compreender melhor e de forma mais precisa a história antiga da região. Porém, é preciso ressaltar que todos os sítios – mesmo os com baixa preservação do material – foram resgatados, ainda que com menor grau de intervenção do que os sítios com melhor material preservado.

4.1.4 Aspectos Culturais

Na área de estudo há registros, em um raio de 50 km a partir do sítio Bananeira, de sítios arqueológicos pelo Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA/IPHAN). Esse raio de análise considerou a área de abrangência do registro palinológico buscando comparar dados de diferentes fontes e compreender a ocupação desta região.

De modo geral a região compreende cerca de 23 sítios cerâmicos que foram estudados desde a década de 70 por diversos autores (Andreatta, 1975, 1980, 1981; Barbosa *et al.*, 1977, 1993; Viana e Barbosa, 2003, 2004, 2003; Miranda, 1989; Souza, 2003, 2008).

A partir dos dados apresentados pelos autores é possível verificar a presença acentuada na região de sítios pré-históricos do tipo cerâmico, provavelmente devido ao fato da região apresentar solos férteis resultantes do intemperismo de rochas básicas que resultam em solos do tipo latossolo vermelho, ricos em ferro (Fe) e alumínio (Al). O relevo de topografia suave e a rede de drenagem contribuiria também com a presença de grupos cultivadores e ceramistas.

Mais especificamente, na área de pesquisa do Projeto de Levantamento e Resgate do Patrimônio Arqueológico da Área Diretamente afetada pela Construção da Barragem no Ribeirão João Leite (GO), realizado no período de 2002 a 2004, foram localizados um total de 23 sítios, dos quais 17 foram resgatados (Moura, 2006). O sítio

Bananeira, o mais preservado, apresenta um registro significativo de material arqueológico peças cerâmicas e líticas, além de materiais históricos.

Segundo Barbosa e Viana (2002-2004) os sítios pré-coloniais situam-se no intervalo cronológico entre 830+/-60 AP e 630 +/- 60 AP. Estes sítios que antecederam às primeiras incursões dos colonizadores no Brasil Central, representam grupos que já desenvolviam uma agricultura baseada em plantas cultivadas com a presença marcante de peças cerâmicas e uma economia baseada na troca (Wüst, 1995).

Diversas culturas, com origens, cronologias e tecnologias diferenciadas, ocuparam o Cerrado em épocas pré-coloniais, mas é possível identificar em sequencias estratificadas a descontinuidade entre o as populações ceramistas e os não ceramista (EMBRAPA, 2008; Schmitz, 1985).

A área de estudo segundo Barbosa e Viana (2002-2004) foi ocupada, a princípio apenas pelos grupos vinculados a Tradição Aratu, Tradição Tupiguarani e Tradição Uru. A tradição Aratu/Sapucaí possuía uma agricultura baseada em algumas espécies de tubérculos ou em milho e ocuparam a região entre centro-leste de Goiás e centro-oeste de Minas Gerais (Embrapa, 2008; Schmitz, 1985). Os recipientes cerâmicos associados à Tradição Aratu são representados por peças de bases convexas com formas globulares ou piriformes destinados a armazenar líquidos ou servir como urnas funerárias (Viana *et al.* 2002; Wüst, 1992).

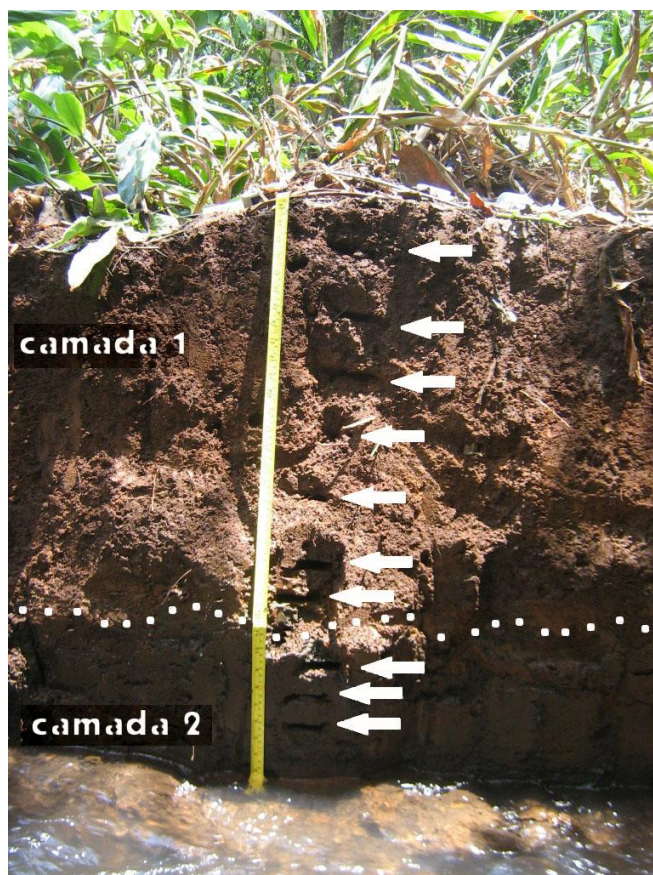
Os grupos que ocuparam as áreas de cerrados e que constituíram as sociedades agricultoras pré-históricas no Centro Oeste com aldeias amplas, e que compreendem os Jê goianos, assim como os Caiapós do sul e descendentes, se fixaram em regiões utilizando áreas cobertas originalmente por um complexo de cerradão, matas e florestas galerias, de solos férteis, com relevo suave permitindo visibilidade, próximos a redes de drenagem para acesso aos recursos hídricos e com possibilidade de exploração de recursos sazonais e variáveis (Pedroso, 1994; Wüst, 1995).

4.2. Procedimentos Metodológicos

A abordagem inicial partiu de uma pesquisa bibliográfica tendo como base de dados o portal de Periódicos da CAPES com busca de artigos, teses e dissertações, utilizando como critérios de seleção as palavras chaves “arqueologia e palinologia”, “análises palinológicas”, “arqueopalinologia”. Após aplicação dos critérios, o material foi triado e selecionado de acordo com a atualidade, abordagem e abrangência dos textos.

Os trabalhos de cunho palinológicos desenvolvidos anteriormente na área de estudo (Goulart, 2011), embora tenham considerado os níveis estratigráficos presentes nos sedimentos depositados junto ao córrego Grama (Figura 6), que foram coletados na época, não considerou a identificação e contagem dos grãos de palinomorfos presentes em cada nível, buscando identificar somente a presença de grãos de milho (*Zea mays*) indicadores do início dos processos culturais de grupos ceramistas na área.

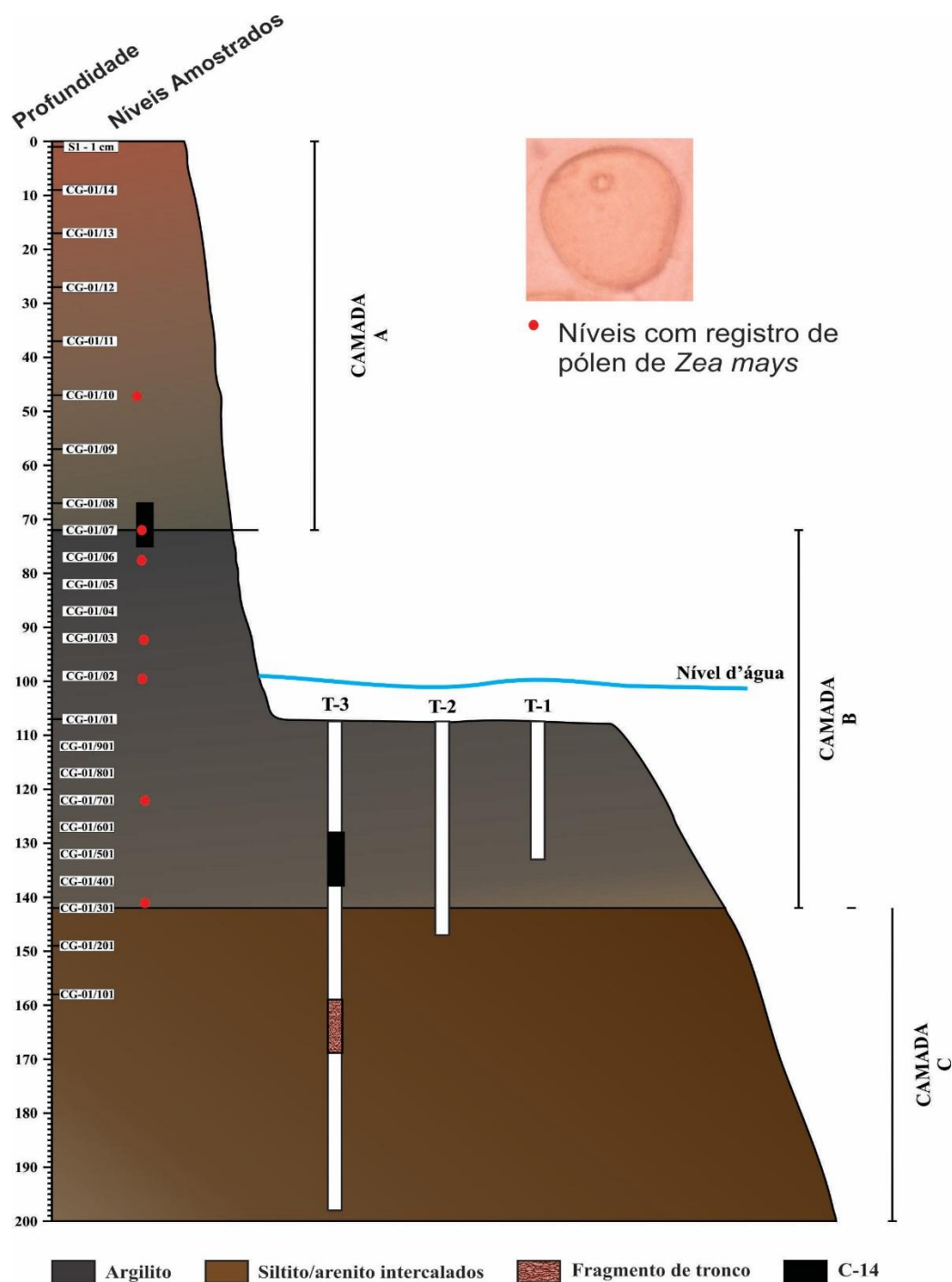
Figura 6: Sequência estratificada junto ao córrego Grama local de coleta de material para análise palinológica, com indicação de camadas e níveis amostrados.



Fonte: Goulart, 2011

Embora a presença do milho tenha sido registrado em alguns níveis outro aspecto relevante para os estudos anteriores era ausência de datas absolutas para o material o que impossibilitava a datação do início da agricultura na área. Posteriormente material retirado de um intervalo que compreende os níveis 401, 501 e 601 foram enviados para datação por Carbono-14 (C^{14}) resultando em uma data calibrada de 500 ± 30 AP (Amostra BETA – 531960). A representação gráfica do perfil e dos níveis com presença de milho na sequência e indicação de material retirado para datação por Carbono 14 está representada na Figura 7.

Figura 7: Perfil estratigráfico do terraço fluvial do córrego Grama com indicação de profundidade, níveis amostrados, registro de pólen de *Zea mays* e amostras enviadas para datação.



Fonte: Goulart, 2011

A partir da necessidade de correlacionar esses dados e verificar as modificações ocorridas do ponto de vista ambiental na área de estudo, esta pesquisa optou pela caracterização do espectro polínico do período referente à datação obtida, que compreende os níveis 401, 501 e 601 e a identificação do espectro relativo ao

conjunto da vegetação atual, a partir da identificação e contagem dos palinomorfos presentes nas amostras de superfície coletadas anteriormente.

A caracterização do espectro polínico presente em camadas da sequência estratificada presente no sítio arqueológico Bananeira foi realizada em laboratório a partir de material previamente coletado e preparado conforme os procedimentos padrões acordados por Ybert *et al.*, (1992) para estudos de sedimentos do Quaternário Tardio.

A coleta dos sedimentos do Córrego Grama, que está associado ao sítio arqueológico Bananeira, ocorreu no período da pesquisa de Barbosa e Viana (2002-2004), feita pela pesquisadora Dra. Maira Barberi com auxílio de estagiário. O sedimento ficou acondicionado no Laboratório de Paleoecologia do Centro de Estudos e Pesquisas Biológicas (CEPB) da PUC Goiás sendo processado em 2011, para análise palinológica por ocasião da pesquisa desenvolvida por Goulart (2011). O tempo de espera entre a coleta e processamento não interfere na qualidade do material desde que esse esteja bem acondicionado a fim de evitar contaminação de um nível para outro.

Os procedimentos metodológicos realizados por Goulart e Barberi (2011) incluíram tratamentos físicos e químicos, voltados à eliminação de parte da matéria orgânica e dos minerais presentes nos sedimentos e concentrar os palinomorfos. Os procedimentos estão sintetizados nas seguintes etapas:

Etapa 1: Retirada de uma alíquota de 2cm de sedimento;

Etapa 2: Pesagem do sedimento;

Etapa 3: Adição de pólen exótico de *Kochia scoparia*;

Etapa 4: Adição Hidróxido de Potássio (KOH) a 10%, e aquecimento do sedimento por 5 minutos após atingir o ponto de fervura, seguido de adição de água destilada para interromper a reação.

Etapa 5: Adição de água destilada e lavagem e centrifugação do material até atingir o pH neutro;

Etapa 6: Adição de ácido fluorídrico para eliminação de silicatos. As amostras permanecem em capela por uma noite para a dissolução de minerais compostos por sílica e a seguir as amostras são lavadas com água destilada, centrifugadas e decantadas até o material atingir o pH neutro.

Etapa 7: Desidratação das amostras com ácido acético glacial para preparar a seguinte etapa que apresenta reação explosiva em contato com a água.

Etapa 8: Adição da mistura de acetólise composta de anidrido acético e ácido sulfúrico voltada à estabilização da exina e destruição do citoplasma para tornar os grãos translúcidos e facilitar a identificação. Aquecimento das amostras por 5 minutos seguido de lavagem com ácido acético para possibilitar a reidratação da amostra, seguido de centrifugação e decantação.

Etapa 9: Reidratação das amostras seguido de lavagem, centrifugação e decantação até o material atingir o pH neutro.

Etapa 10: Desidratação das amostras com adição de butanol e etanol para possibilitar a inclusão do material em um meio de montagem.

Etapa 11: Transferência do material resultante para tubos de acondicionamento com adição de glicerina e algumas gotas de Safranina para corar os palinomorfos.

A fase seguinte consiste na leitura de lâminas em microscópio óptico, as quais foram preparadas no decorrer deste trabalho. A leitura segue os procedimentos padrões estabelecidos por Salgado-Labouriau (1973) e Ybert *et al.*, (1992) para estudos de sedimento no período do Quaternário Tardio, voltada à identificação e contagem dos tipos botânicos que podem ser encontrados nos sedimentos coletados do Sítio Arqueológico Bananeira.

A identificação dos tipos é baseada nas características morfológicas dos grãos de pólen e esporos que incluem o tipo de abertura, número de aberturas, forma, tamanho e ornamentação da exina (Salgado-Labouriau, 1973, 2007). Para a identificação foram utilizados textos, catálogos e chaves de identificação que apresentem descrições, desenhos e fotografias de palinomorfos, buscando sempre que possível chegar à categoria de gênero ou espécie. Os textos utilizados compreendem Salgado-Labouriau (1971); Salgado-Labouriau (2007); Barberi (2001), Cassino e Meyer (2013), Ledru (1993, 1998, 2006).

O primeiro espectro polínico caracterizado resultou da identificação e contagem dos palinomorfos presentes nas amostras dos níveis 401, 501 e 601, considerando assim o mesmo intervalo de material destinado a datação, e que permitiu definir o conjunto da vegetação vigente na área na época definida. O segundo espectro polínico corresponde a identificação do conjunto de palinomorfos presentes nas amostras de superfície que representam os aspectos da vegetação atual ou dos

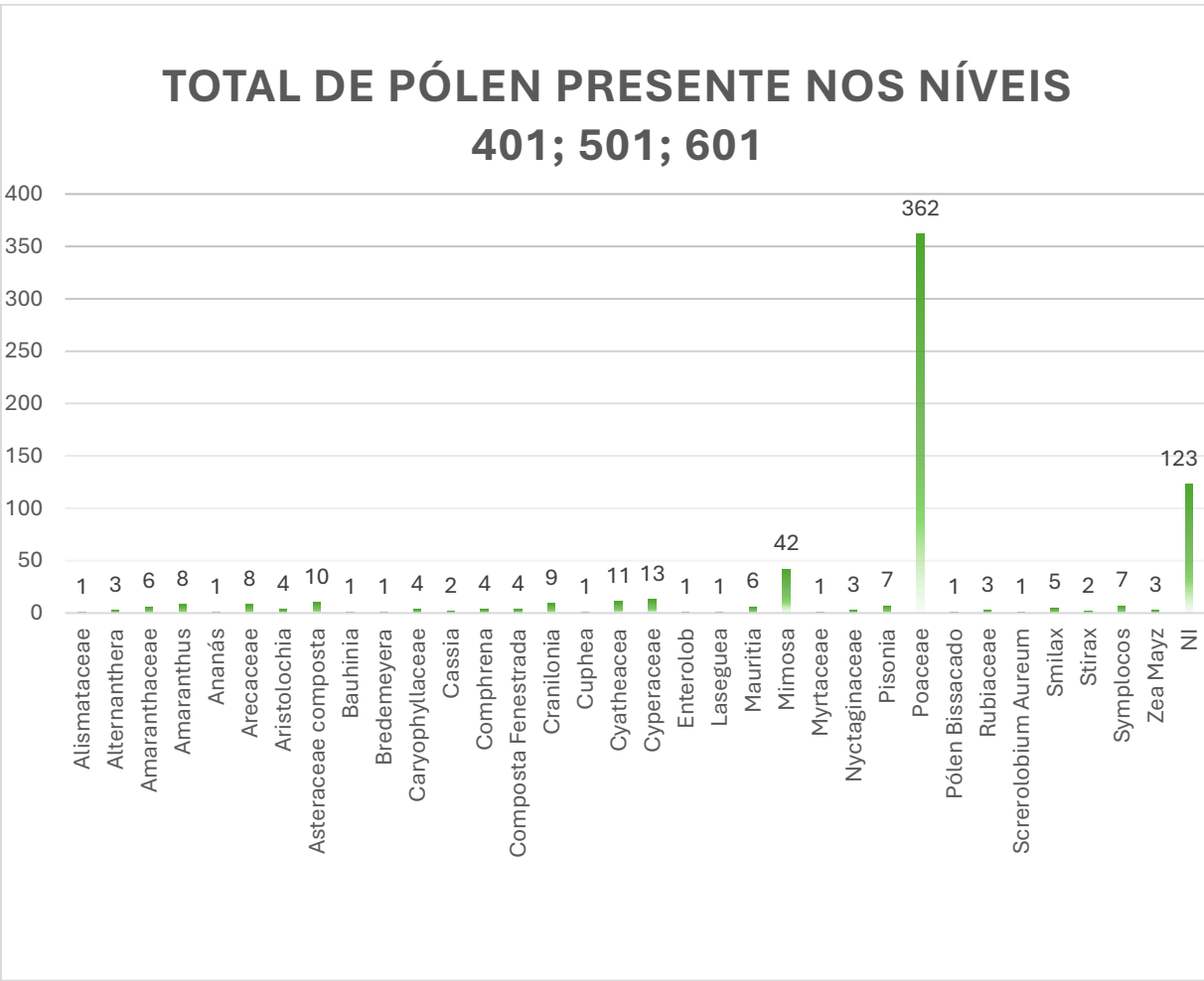
últimos 100 anos possibilitando desta forma uma comparação entre as condições ambientais e consequentemente climáticas pretéritas e atuais.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise do material possibilitou a caracterização dos espectros polínicos presentes na sequência datada em 500 ± 30 AP, inserido no contexto pré-colonial dos primeiras grandes aldeias ceramistas cultivadoras de *Zea mays* que ocuparam a região centro oeste.

A partir da análise dos níveis 401, 501 e 601, associados à datação radiocarbônica de registro Beta – 531960, com data de 500 ± 30 AP foram registrados 33 tipos polínicos identificados, 24 tipos não identificados, contabilizando um total de 710 grãos. Os tipos identificados e a contagem absoluta dos grãos estão expressos no gráfico 1.

Gráfico 1: Tipos de grãos identificados e contagem absoluta por tipo presentes nos níveis 401, 501 e 601 da sequência estratificada no córrego Grama, Goiânia, GO.



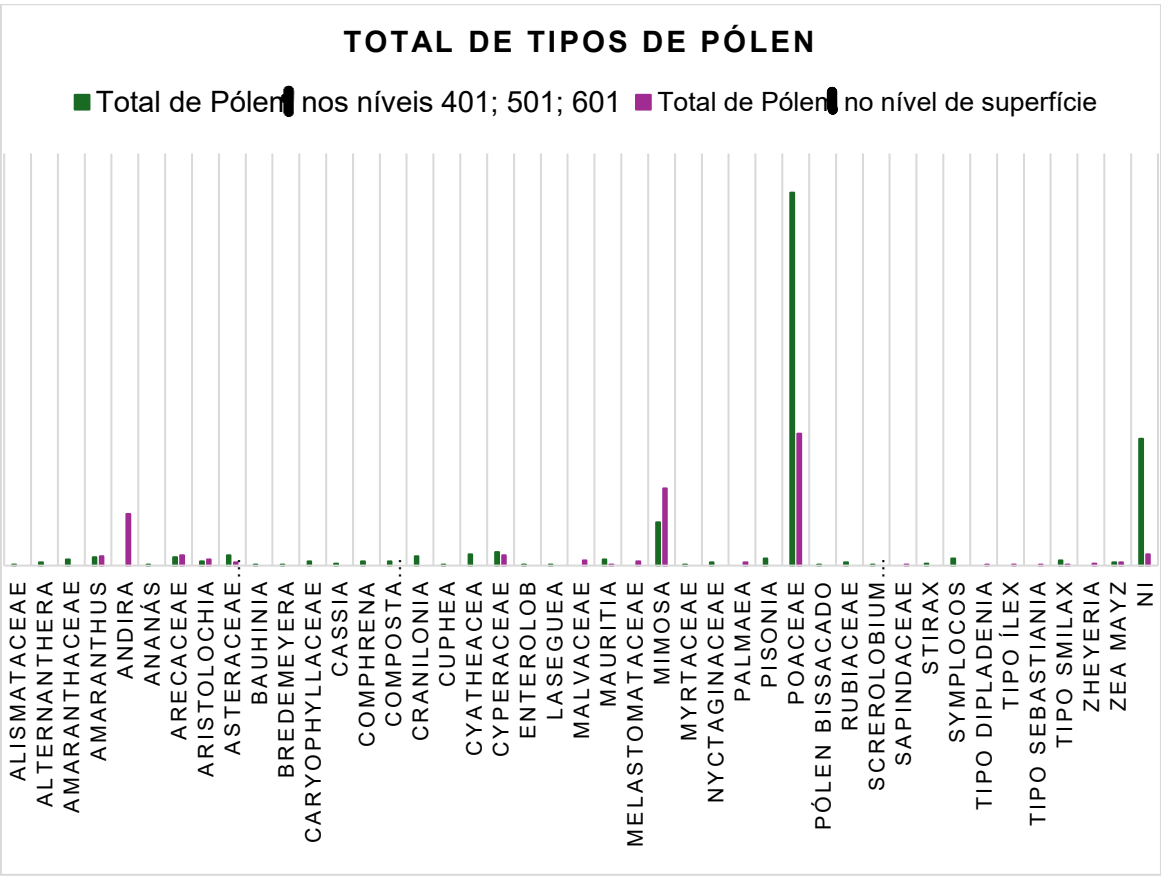
Elaboração: Romualdo, 2025.

Os dados permitem inferir que o conjunto da vegetação era representado predominantemente por elementos botânicos herbáceos típicos de cerrado aberto com a presença de Poaceae, Asteraceae, Arecaceae, Amarantaceae, *Amaranthus* e *Mimosa*, além de elementos característicos de áreas úmidas como Cyperaceae e Cyatheaaceae.

Considerando que a região tem características próprias para a presença de formações florestais, fato também evidenciado em trabalhos de paleopalinologia para o Holoceno tardio na região da Bacia Hidrográfica do rio Meia Ponte (Rubin, 2004), a baixa expressão de elementos botânicos de matas e de plantas arbóreas/arbustivas, à exceção de *Mauritia*, o Buriti, que caracteriza as veredas e está presente no espectro, sugere já uma ação antrópica nesta fase para a implantação de aldeias e da cultura de milho (*Zea mays*) presente no conjunto de palinomorfos.

O espectro polínico do nível de superfície, que caracteriza o conjunto da vegetação atual, está representado no gráfico 2 que apresenta também o conjunto de palinomorfos presentes nos níveis mais profundos para propiciar uma melhor comparação entre os dados.

Gráfico 2: Comparação entre os níveis 401;501; 601 com o nível de superfície



Elaboração por: Romualdo, 2025.

Nesta abordagem, os elementos botânicos comuns aos dois níveis, compreendem algumas famílias e gêneros como *Amaranthus*, *Arecaceae*, *Aristolochia*, *Asteraceae*, *Cyperaceae*, *Mauritia*, *Mimosa*, *Poaceae*, *Smylax* e *Zea Mays*. Embora os elementos sejam recorrentes a porcentagem de ocorrência muda nos níveis analisados sugerindo algumas alterações, porém não muito acentuadas no conjunto da vegetação.

Outro aspecto relevante que apoia esta hipótese é a presença no nível superficial de elementos arbóreos e arbustivos como *Andira*, *Malvaceae*, *Melastomataceae*, *Palmae*, *Sapindaceae*, *Dipladenia*, *Ílex*, *Sebastiania* e *Zheyeria*, bastante característicos de vegetação de Cerrado denso conforme definição da fitofisionomia apresentada por Ribeiro e Valter (2008).

Os dados relativos aos tipos de hábitos dos tipos botânicos, considerando os grãos identificados, permitiu a construção da tabela 03 onde os tipos com mesmo hábitos foram incluídos na mesma categoria, assim como para os demais hábitos identificados, contribuindo para a análise dos dados em relação às mudanças ocorridas em 500 ± 30 AP e o conjunto da vegetação atual.

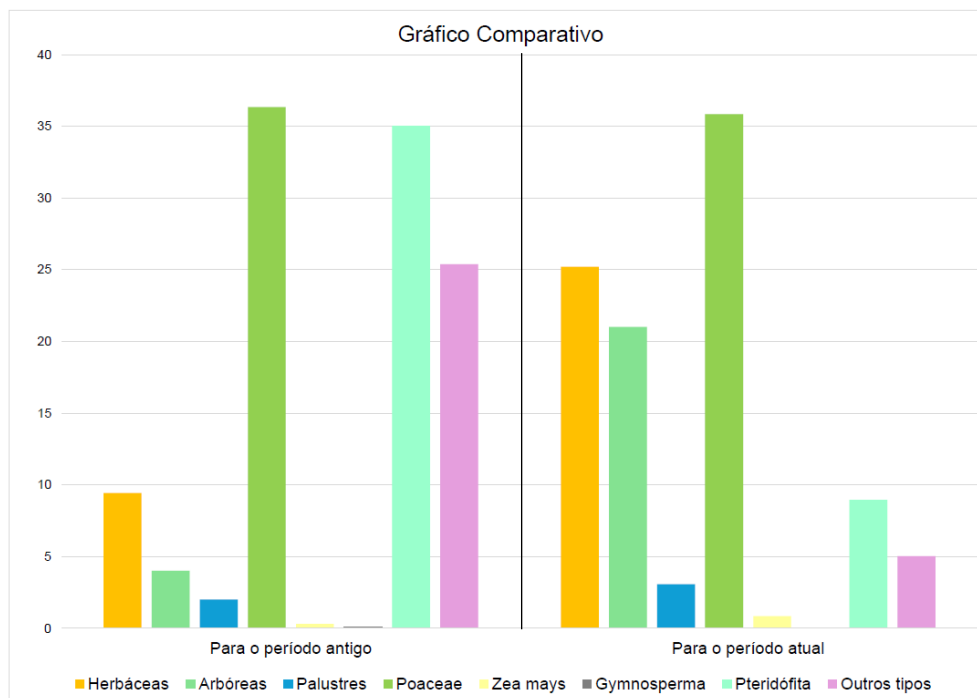
Tabela 3: Quantidade de grãos e porcentagem em relação ao total de grãos identificados nos níveis datados em 500 ± 30 AP e o nível de superfície, considerando os tipos de hábitos.

Tipo de Hábito	Nível em 500 ± 30 AP 401+501+601		Nível Superficial	
	Quantidade e de Grãos	% em relação ao Total	Quantidade e de Grãos	% em relação ao Total
Herbáceas	94	10,8	90	26,5
Arbóreas	40	4,6	75	22,1
Palustres	20	2,3	11	3,2
Poaceae	362	41,6	128	37,7
Zea Mays	3	0,3	3	0,9
Gymnospermas	1	0,1	0	0
Pteridófitas	349	40,2	32	9,4
Total	869	100	339	100

Elaboração: Barberi e Romualdo, 2025.

A análise da tabela evidencia que para os dois níveis avaliados a soma dos elementos herbáceos e Poaceae atingem mais de 50% do conjunto de grãos, assim caracterizando segundo Salgado-Labouriau (1973) um espectro polínico típico do Cerrado no sentido restrito. Entretanto dois dados se destacam e apresentam diferenças nos dois níveis que podem ser visualizados no gráfico 3.

Gráfico 3. Comparação entre as porcentagens de diferentes hábitos nos dois níveis analisados



Elaboração: Romualdo, 2025.

No conjunto de grãos presentes em superfície representando a vegetação atual os valores de elementos arbóreos atingem 22,1% indicando provavelmente a representação das matas presentes no entorno da região nos últimos 100 anos. No nível em 500 ± 30 AP o valor dos elementos arbóreos se situa em torno de 4,6% do total da vegetação. Esses resultados reforçam o que já foi mencionado e visualizado nos mapas de vegetação da região, com uma flora arbórea rica devido à proximidade com o curso de água Córrego Grama e plantas caracteristicamente do cerrado contendo bastante herbáceas e arbustivas (Ribeiro *et al.*, 2022).

Outro aspecto distinto nas duas se refere a soma do conjunto de elementos palustres e Pteridófitas que possibilitam levantar hipóteses quanto aos aspectos da umidade. No nível inserido no Holoceno tardio em cerca de 500 ± 30 AP, 42,5% dos

grãos identificados sugerem a presença de condições de maior umidade que a atual, com a presença de áreas alagadas formando provavelmente um pequeno pântano nas margens do córrego Grama dando origem à sequência de turfa presente no local. A ocorrência ainda no nível inferior de *Gymnosperma* sugere também um clima menos quente que o atual, contribuindo para a preservação do depósito de matéria orgânica

Posto isso, as análises permitem correlacionar o trabalho palinológico com a arqueologia, podendo ser observado tanto no gráfico 3 quanto na figura 7, identificando a presença de *Zea mays*, grão de pólen de milho, no pacote ocupacional de 126cm a 138cm (níveis 601, 501 e 401), sendo possível apontar atividades de cultivo próximas a área, pois os grãos de pólen podem dispersar até 50 quilômetros de seu lugar de origem.

Outra questão levantada por Goulart (2011) é a presença de partículas de carvão, a qual apresenta evidências de mudanças nos registros de queimadas, que podem estar relacionadas com a prática da coivara, desenvolvida por grupos étnicos pretéritos. Também é possível visualizar na figura 7 que a divisão da camada B possui a cor mais escura, isso indica uma camada rica em matéria orgânica e que preserva bem o registro dos grãos de pólen (Barberi, 2001).

O nível de superfície representado na camada A apresenta sedimento um pouco escuro com transição para um sedimento marrom avermelhado característico dos solos do cerrado, também foi registrado o pólen *Zea mays* de acordo com o gráfico 2, o que pode entender que devido a urbanização próxima a região, plantações atuais estão ocorrendo em até 50 quilômetros de distância da planície do córrego Grama.

Enquanto no perfil C da figura 7, apresenta sedimento silto-arenoso e sem presença de matéria orgânica além de um fragmento de tronco, Goulart (2011) comenta também um menor registro de queimadas ao longo dessa camada, o que sugere ser uma fase anterior a ocupações humanas próxima ao local de coleta do sedimento, onde o clima era mais seco e a vegetação mais arbustiva e/ou herbácea, o que dificulta a ocorrência de queimadas naturais e acúmulo de matéria orgânica na região.

6. CONCLUSÕES

O estudo realizado na região do córrego Grama abordando aspectos arqueológicos e palinológicos da área possibilitou a constatação da importância de estudos transdisciplinares na análise e interpretação de dados visando o estabelecimento das mudanças no ambiente e na apropriação do mesmo por grupos pré-coloniais e atuais no entorno da área de sítio Bananeira.

O levantamento bibliográfico reforça a presença de grupos ceramistas na região e do cultivo de *Zea mays*, com registros datados de 500 ± 30 anos AP, anteriores à ocupação da região centro oeste pelos colonizadores, havendo uma correspondência ocupacional com a datação encontrada para o sítio Bananeira de 600 ± 50 anos AP.

A comparação entre os espectros polínicos dos níveis analisados sugere que, embora em um intervalo de tempo da ordem de 500 ± 30 anos, mudanças no conjunto da vegetação são passíveis de serem identificados e indicam variações de pequena amplitude quanto aos aspectos climáticos envolvendo temperatura e umidade. Neste contexto a vegetação em 500 ± 30 anos AP respondia a um clima mais úmido e menos quente que o atual e permitiu a formação e preservação de depósitos estratificados em condições redutoras. No presente a ocorrência de elementos arbóreos mais em maior porcentagem deve estar associada à vegetação de matas de galeria e cerrado denso que são registradas na área.

Finalizando, novos estudos incorporando dados de análises de solos e outros aspectos físicos poderão contribuir para a compreensão dos processos antrópicos e naturais e suas mudanças no decorrer do Holoceno tardio, além de atualizações na base de dados para os conjuntos polínicos representativos do bioma Cerrado que a pesquisa trouxe.

REFERÊNCIAS

ALTHOF, D., RODRIGUES, L.N., SILVA, D.D. da. Previsão de séries de escoamento em bacias não atenuadas do bioma brasileiro Cerrado. Modelagem Ambiental e Software 149, 105315, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2022.105315>; Acessado em: 9 de set. de 2025.

ANDREATTA, M. D. **Padrões de povoamento em pré-história goiana**: análise de sitio tipo. 1982. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1982. Acesso em: 14 de dez. de 2025.

ANDREATTA, M. P. Notas Parciais sobre Pesquisas realizadas no Planalto e Litoral do Estado do Paraná. In: Anais do Segundo Simpósio de Arqueologia da Área do Prata. Pesquisas nº 18, p. 65/76. 1968. Gruta do Wobeto com cerâmica e lítico. Cerâmica da Tradição Casa de Pedra.

BARBERI, M. Mudanças paleoambientais na região dos cerrados do planalto central durante o quaternário tardio o estudo da Lagoa Bonita, DF. Tese de doutoramento no Programa de pós-graduação em Geologia Sedimentar, 2001. Instituto de Geociências/ Universidade de São Paulo, SP. 210 p.

BARBOSA, A.; SCHMITZ, P. I.; MIRANDA, A. F. Um sítio paleoíndio no meio norte de Goiás: novas contribuições ao estudo do paleoíndio em Goiás. Anuário de Divulgação Científica, UCG, Goiânia, n. 3/4, p. 21–43, 1976/1977.

BARBOSA, A S.; RIBEIRO, M, B; SCHMITZ, P. I. Cultura e ambiente em áreas de cerrado do sudoeste de Goiás. In: PINTO, Maria Novaes (Org.). Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas. Brasília: Editora Universidade de Brasília. 2ª ed., Cap. 2, p. 75-108. 1993.

BARBOSA, M. O.; VIANA, S. A. Projeto de Levantamento e Resgate do Patrimônio Arqueológico da Área Diretamente Afetada pela Construção da Barragem no Ribeirão

João Leite (GO), 2002-2004. Goiânia:IGPA/UCG/FA/ Saneago. 1,2 e 3V. Mimeografado.

BARTH, O. M.; BARROS, M. A.; FREITAS, F. O. Análise palinológica em amostras arqueopalinológicas de geoprópolis do Vale do Rio Peruaçu, Januária, Minas Gerais, Brasil. Início / Acervo / v. 19 (2009): ARQUEOLOGIA DO VALE DO RIO PERUAÇU E ADJACÊNCIAS – MINAS GERAIS / Editorial. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/mhnjb/article/view/35321>. Acesso em: 18 de dez. de 2025.

BRYANT, JR. V; HOLLOWAY, R. G. The role of palynology in archaeology, *Advances in Archaeological Method and Theory*, 6, pp. 191-224, 1983. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/20210068>. Acesso em: 14 de dez. de 2025.

CASSINO, R. F.; MEYER, K. E. B. Reconstituição paleoambiental do Chapadão dos Gerais (Quaternário tardio) a partir da análise palinológica da Vereda Laçador, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Paleontologia**, v. 16, n. 1, p. 127–146, 2013.

Chaves, S. A. M., & Renault-Miskovsky, J. Paléoethnologie, paléoenvironnement et paléoclimatologie du Piauí, Brésil: apport de l'étude pollinique de coprolithes humains recueillis dans le gisement préhistorique de Pedra Furada. *Comptes Rendus de l'Academie des Sciences*, 322(12), 1053-1060, 1996.

Chaves, S. A. M. Estudo palinológico de coprólitos pré-históricos holocenos coletados na Toca do Boqueirão do Sítio da Pedra Furada: contribuições paleoetnológicas, paleoclimáticas e paleoambientais para a região sudeste do Piauí - Brasil. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, (10), 103-120, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2448-1750.revmae.2000.109380>. Acesso em: 18 de dez. de 2025.

Chaves, S. A. M., & Reinhard, K. J. Paleopharmacology and pollen: theory, method, and application. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 98, 207-211, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0074-02762003000900030>. Acesso em: 18 de dez. de 2025.

CEZAR, J.; RUBIN, J.; SILVA, R.; BARBERI, M.; ROSA, M. E.; ROSA, Da. Palaeoclimatic context, environmental dynamics and archaeological sites in the central brazilian high plains: case study of the Macaúba I site contexto paleoclimático, dinâmica ambiental e sítios arqueológicos no planalto central brasileiro: estudo de caso do Sítio Macaúba I. 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/326837887_PALAEOCLIMATIC_CONTEXT_ENVIRONMENTAL_DYNAMICS_AND_ARCHAEOLOGICAL_SITES_IN_THE_CENTRAL_BRAZILIAN_HIGH_PLAINS_CASE_STUDY_OF_THE_MACAUBA_I_SITE_CONTEXTO_PALEOCLIMATICO_DINAMICA_AMBIENTAL_E_SITIOS_ARQUEOL> Acesso em: 28 de mai. de 2024.

CONGRESSO NACIONAL, LEI Nº3.924, DE 26 DE JULHO DE 1961. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/l3924.htm> Acessado em: 22 de set. de 2025.

CONAMA. RESOLUÇÃO CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986 Publicada no DOU, de 17 de fevereiro de 1986, Seção 1, páginas 2548-2549. Disponível em: <https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=745>. Acessado em 22 de set. de 2025.

CUNHA, N.R. da S.; LIMA, J. de; GOMES, M.F. de M.; BRAGA, M. J. A intensidade da exploração agropecuária como indicador da degradação ambiental na região dos Cerrados, Brasil. Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 46, n. 2, p. 291-323, jun. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/resr/a/Prdytp4hgPnJpmX3SVycJFG/abstract/?lang=pt>. DOI: 10.1590/S0103-20032008000200002. Acesso em: 22 nov. 2025.

DANTAS, C. L. Fonte de memórias: Sítio arqueológico histórico Fonte da Carioca. 2014. 142 f. Dissertação (Mestrado em Ciências humanas e da Terra) - Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2014. Disponível em: <<https://tede2.pucgoias.edu.br/handle/tede/3351/>> Acesso em: 28 de mai. de 2024.

DORNELES, M.P., IGANCI, J.R.V. Podocarpaceae in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB258>. Acesso em: 13 de set. de 2025.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). Pronapa 2008: Programa Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento da Agropecuária: integração pesquisa e extensão como fator de sucesso da moderna agricultura brasileira. Brasília, DF: Embrapa, 2008. 291 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/171399/1/Pronapa-2008.pdf>. Acesso em: 14 de dez. de 2025.

EVANS, C.; MEGGERS, B. Guia para prospecção Arqueológica no Brasil. Concelho Nacional de Pesquisas Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia. Museu Paraense Emílio Goeldi. Belém, PA, 1965. Disponível em: https://www.arqueologia-iab.com.br/img/ManagerImages/Guia_Para_Prospecyoy_Arqueolygica_no_Brasil.pdf. Acesso em: 22 de maio de 2024.

FAEGRI, K.; IVERSEN, J. Livro didático da análise moderna de pólen. *Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar*, 72(3), 363–364, 1950. <https://doi.org/10.1080/11035895009451859>

FERRAZ-VICENTINI, K. R. **História do fogo no Cerrado**: uma análise palinológica. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade de Brasília, Brasília, 1999. Disponível em: <<https://ava.icmbio.gov.br/mod/data/view.php?d=17&mode=single&page=236>> Acesso em: 20 de maio de 2024.

FORZZA, R. C.; BAUMGRATZ, J. F. A.; COSTA, A.; HOPKINS, M.; LEITMAN, P. M.; LOHMANN, L. G.; MARTINELLI, G.; MORIM, M. P.; COELHO, M. A. N.; PEIXOTO, A. L.; PIRANI, J. R.; QUEIROZ, L. P.; STEHMANN, J. R.; WALTER, B. M. T.; ZAPPIL, D. (Ed.). As Angiospermas do Brasil. Catálogo de plantas e fungos do Brasil Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/869382>

FREITAS, A. G.; LEÔNCIO, Y. B. S.; CARVALHO, L. M. S.; NASCIMENTO, A. L. M. L.; CHAVES, S. A. M. Paisagem, Clima e Subsistência no Sudeste do Piauí: estudos arqueopalinológicos no Sítio Toca da Baixa dos Caboclos. *Clio Arqueológica* 2022, V37 N1, p.211-283, 2022. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/clioarqueologica>> Acesso em: 28 de mai. de 2024

GOULART, J. V. Registro de queimadas e evidências de cultivo na área da Bacia Hidrográfica do ribeirão João Leite, Goiânia/GO. Monografia apresentada para o curso de Arqueologia pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás, 2011.

GRAY, J.; SMITH, W. Fossil pollen and archaeology. *Arqueology*, Washington, v. 15, n. 1, p. 16-26, 1962.

GUIMARÃES, L. V.; BARBERI, M.; RUBIN, J. C. R. de. Registro de queimadas durante o Holoceno, na área de abrangência da Bacia Hidrográfica do Alto Curso do rio Meia Ponte – Goiás, Brasil. In: IX ABEQUA, Recife. Anais. 2003. Recife (CD ROM).

Ianhez, A. C., Pitthan, J. H. L., Simões, M. A., Del' Arca, J. O., Trindade, C. A. H., Luz, D. S., Fernandes, C. A. C. Geologia. In: Projeto RADAM BRASIL: Folha SE. 22 Goiânia (v. 31, 23-348), 1983. Rio de Janeiro: MME-SG.

Iversen, J. Land occupation in Denmark's Stone Age. A pollen-analytical study of the influence of farmer culture on the vegetational development. *Danmarks Geologiske Series* 2, No. 66. Copenhagen, 1941.

KÖPPEN, W. Das geographische System der Klimate (O Sistema Geográfico dos Climats). In: *Handbuch der Klimatologie (Manual de Climatologia)*. Berlin: Gebrüder Borntraeger, 1936. v. 1, pt. C. Disponível em: <https://koppenbrasil.github.io/>. Acessado em: 14 de dez. de 2025.

LACERDA FILHO, J. V., REZENDE, A., Silva, A. Programa de levantamentos geológicos básicos do Brasil - Geologia e Recursos Minerais do Estado de Goiás e Distrito Federal (2a ed.), 1999. Goiânia: CPRM; METAGO; UnB.

LEDRU, M.-P. Late Quaternary environmental and climatic changes in Central Brazil. *Quaternary Research*, v. 39, n. 1, p. 90–98, 1993.

LEDRU, M.-P. et al. Vegetation dynamics in southern and central Brazil during the last 10,000 yr BP. *Review of Palaeobotany and Palynology*, v. 99, n. 2, p. 131–142, 1998

LEDRU, M. P. et al. The last 50,000 years in the Neotropics (South America): evolution of the vegetation and climate. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, v. 142, n. 1-2, p. 227–256, 1998.

LEDRU, M. P. et al. Millennial-scale climate and vegetation changes in a northern Cerrado (Northeast Brazil) since the Last Glacial Maximum. *Quaternary Science Reviews*, v. 25, n. 9–10, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2005.11.007>. Acesso em: 14 de dez. De 2025.

LEROI-GOURHAN, A.; RENAULT-MISKOVSKY, J.. La palynologie appliquée à l'Archéologie, In: *Approche écologique de l'Homme fossile*, chap. 3, Paléobotanique. Estudos em palinologia arqueológica no nordeste do Brasil | Aline Gonçalves de Freitas, Luzia Maria de Sousa Carvalho, Yannara Brennda da Silva Leôncio, Pedro Elton Douglas Martins, Sérgio Augusto de Miranda Chaves 37 REVISTA DE ARQUEOLOGIA VOLUME 35 N. 2 MAIO-AGOSTO 2022 02-40 Supplément au Bulletin de l'Association française pour l'étude du Quaternaire, 47, pp. 35-49, 1977. <https://doi.org/10.3406/bspf.1957.8012>

LIMA-RIBEIRO, M. S.; BARBERI, M. Análise Palinológica: Fundamentos e perspectivas na pesquisa arqueológica. *Habitus*, Goiânia, v.3, n.2, p. 261-290, jul./dez. 2005. Disponível em: <https://seer.pucgoias.edu.br/index.php/habitus/article/view/59> Acesso em: 15 de abr. de 2024.

LIPKIND, W. Carajá Cosmography. *The Journal of American Folklore*, v. 53, n. 210, p. 248-251, 1940.

LIPKIND, W. The Carajá. In: STEWARD, Julian (org.). Handbook of South American Indians, vol. 3. Washinton. p. 179-191. 1948.

LOPES, J. S. Catálogo de palinomorfos como subsídio para pesquisas arqueológicas: sociedades quilombolas. Trabalho de conclusão de curso na graduação em Ciências Biológicas PUC-GO, 2023.

MARCUZZO, F. F. N.; MELO, D. C. R.; COSTA H. C. Sazonalidade e Distribuição Espaço-Temporal das Chuvas no Bioma do Cerrado do Estado do Mato Grosso do Sul. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 17, n.1, p. 77 a 86, 2012. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/613>>. Acesso em: 14 de dez. de 2025.

Marini, O. J., Fuck, R. A., Dardene, M. A., Danni, J. C. M. (1984b). Província Tocantins: setores Central e Sudeste. In: F. F. M. Almeida, Y. Hasuy (Coords.), O Pré-cambriano do Brasil (205-264). São Paulo: Edgar Blücher

MIRANDA, M. C. C.; SILVA, G. P. A. QUATERNÁRIO: CIENCIOMETRIA E MAPEAMENTO DOS ESTUDOS PALINOLÓGICOS DO BIOMA CERRADO E IMPORTÂNCIA PARA ARQUEOLOGIA. Geosul, Florianópolis, v. 34, n. 73, p. 81-106, set./dez. 2019. <http://doi.org/10.5007/1982-5153.2019v34n73p81>

MIRANDA, E.S.; BUSTAMANTE, M.C.; MIRANDA, A.C. The fire factor. In: OLIVEIRA, P.S.; MARQUIS, R.J. (eds) The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna. New York: Columbia University Press, 2002. 51 68p.

MINGATOS, G.; OKUMURA, M. (2020). Cervídeos como fonte de matéria-prima para produção de artefatos: Estudos de caso em três sítios arqueológicos associados a grupos caçadores-coletores do sudeste e sul do Brasil. Latin American Antiquity. 31. 1-16. [10.1017/laq.2020.4](https://doi.org/10.1017/laq.2020.4). Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/340718401_Cervideos_como_fonte_de_materia-prima_para_producao_de_artefatos_Estudos_de_caso_em_tres_sitios_arqueologicos_associados_a_grupos_cacadores-coletores_do_sudeste_e_sul_do_Brasil> Acesso em: 28 de maio de 2024.

MISUMI, S. Y. *et al.* A Palinologia como ferramenta para apontar evidências das ocupações humanas na Zona da mata mineira, MG, Brasil. XIII Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, ABEQUA, outubro de 2011. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/279177844_A_PALINOLOGIA_COMO_FERRAMENTA_PARA_APONTAR_EVIDENCIAS_DA_OCUPACOES_HUMANAS_NA_ZONA_DA_MATA_MINEIRA_MG_BRASIL>. Acesso em: 15 de abr. de 2024.

MOORE, P. D.; WEBB, J. A. An Illustrated guide to Pollen Analysis. Londres: Hodder and Stoughton, 1978. Digitalizado por Internet Archive em 2022. Disponível em: https://archive.org/details/illustratedguide0000moor_t8n0/page/n1/mode/1up Acesso em 28 de maio de 2024.

MOURA, M. C. O. de (coord) (2006) – Índios de Goiás: uma perspectiva histórico-cultural/ Goiânia: Ed da UCG/ Ed. Vieira/ Ed. Kelps, 378 p. Il.

OLIVEIRA JORGE, V. Biblioteca de Ciências Humanas e Educação-Antropologia. Berton e Cosmo Ltda. EDIÇÕES 70, LDA. Setembro de 2006.

OXMAN, Brenda I. Paleoambiente y sociedad durante el Holoceno en la Puna de Jujuy: un abordaje arqueopalinológico. **Arqueología**, [Buenos Aires], v. 22, n. 2, p. 441-443, 2016. Disponível em: https://repositoriosdigitales.mincyt.gob.ar/vufind/Record/Filo_572ee54790c48ec0705090a73655e489. Acesso em: 18 de dez. de 2025.

PALACIOS-FEST, M. R. Paleoambientes y Arqueología: la perspectiva micropaleontológica. Revista de Arqueología Americana nº35, 2018.

PEDROSO, D. M. R. (1994) O povo invisível: a história dos Avá Canoeiros nos séculos XVIII e XIX/ Goiânia: UCG, 127 p. Il.

PÉREZ-ATILANO, Y.; REYES-SILVA, J.; LÓPEZ-SOTO, D.; HUERTA-PIOQUINTO, A.; HERNÁNDEZ-ATILANO, A. Reino Plantae: Características y clasificación. Vol. 5 Nº 10 (2023): Boletim Científico da Escola Preparatória Uno Sapiens nº 1.

PRIETO, A. R.; MANCINI, M. V.; DE PORRAS, M. E.; BAMONTE, F. P.; MARCOS, M. A. Arqueopalinología: una revisión del análisis político en el contexto de sitios arqueológicos de sociedades de cazadores-recolectores de la Argentina (32°–52° S). **Publicación Electrónica de la Asociación Paleontológica Argentina**, Buenos Aires, v. 18, n. 2, p. 54-76, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.5710/PEAPA.04.06.2018.259>. Acesso em: 18 dez. 2025.

PROUS, P. M. L. Condições da aplicação da Palinologia à Arqueologia. Arquivos do Museu de História Natural da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Volume III, pp. 343-394, 1978.

REIS, T. C.; RODELLA, A. A. Cinética de degradação da matéria orgânica e variação do pH do solo sob diferentes temperaturas. **Biologia do Solo Rev. Bras. Ciênc. Solo** 26 (3) Set 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-06832002000300006>. Acesso em: 18 de dez. de 2025.

RIBEIRO, J. F.; KUHLMANN, M.; OGATA, R. S.; OLIVEIRA, M. C.; VIEIRA, D. L. M.; SAMPAIO, A. B. Guia de plantas do Cerrado para recomposição da vegetação nativa. Brasília, DF: Embrapa; Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1146331/guia-de-plantas-do-cerrado-para-recomposicao-da-vegetacao-nativa> Acessado em: 22 de set. de 2025.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In Cerrado Ecologia e Flora 1. Ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. Cap. 5 pg. 164-165.

ROBRAHN GONZALEZ. E.M. Os grupos ceramistas pré-coloniais do Centro-Oeste brasileiro. Rev. do Museu de Arqueologia e Etnologia. São Paulo. 6: 83-121. 1996.

RODRIGUES, C.; ARUJO, C. V.; ADE, M. V. B.; SILVA, Z. C. C. Capítulo 4 – Formação, Deposição, Preservação e Evolução da matéria orgânica em uma Turfeira, In: Carvões Gonduânicos no Brasil. M. V. Ade, C. V. Araújo e C. F. Rodrigues, Editores, pp 75-98, 2019. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/C-Rodrigues-](https://www.researchgate.net/profile/C-Rodrigues-9/publication/340547385_Formacao_Deposicao_Preservacao_e_Evolucao_da_Materia_Organica_em_uma_Turfeira/links/5e9352dda6fdcca789119ab7/Formacao-Deposicao-Preservacao-e-Evolucao-da-Materia-Organica-em-uma-Turfeira.pdf)

[9/publication/340547385_Formacao_Deposicao_Preservacao_e_Evolucao_da_Materia_Organica_em_uma_Turfeira/links/5e9352dda6fdcca789119ab7/Formacao-Deposicao-Preservacao-e-Evolucao-da-Materia-Organica-em-uma-Turfeira.pdf](https://www.researchgate.net/profile/C-Rodrigues-9/publication/340547385_Formacao_Deposicao_Preservacao_e_Evolucao_da_Materia_Organica_em_uma_Turfeira/links/5e9352dda6fdcca789119ab7/Formacao-Deposicao-Preservacao-e-Evolucao-da-Materia-Organica-em-uma-Turfeira.pdf)
Acessado em: 22 de set. de 2025.

ROBRAHN-GONZÁLES, E. M. Os grupos ceramistas pré-coloniais do Centro- Oeste brasileiro. Rev. do Museu de Arqueologia e Etnologia, São Paulo, 6 : 83-121, 1996. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/365394245/ROBRAHN-GONZALEZ-E-M-1996-A-ocupacao-ceramista-pre-colonial-do-Brasil-Central-pdf>. Acesso em 14 de dez. de 2025.

RUBIN, J. C. R.; SILVA, R. T. (organizadores). Geoarqueologia, Teoria e Prática, Goiânia: Ed. Da UCG, 2008.

RUBIN, J. C. R. Sedimentação Quaternária, Contexto Paleoambiental e Interação Antrópica nos Depósitos Aluviais do Alto Rio Meia Ponte – Goiás/GO. 2002. 328 p. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro – SP.

SALGADO-LABOURIAU, M. L. Palinologia: fundamentos, técnicas e algumas perspectivas. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, v. 23, n. 4, p. 695-717, 1961.

SALGADO-LABOURIAU, M. L. Contribuição à palinologia dos cerrados. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências 1973.

SALGADO-LABOURIAU, M. L. Reconstruindo as comunidades vegetais e o clima no passado. Humanidades, Brasília, v. 48, n. 1, p. 24-40, 2001.

SALGADO-LABOURIAU, Maria Léa. Critérios e técnicas para o Quaternário. São Paulo: Edgard Blücher, 2007. ISBN 85-212-0387-X.

SALOMÃO, R. P.; JÚNIOR, S. B.; VIEIRA, I. C. G.; AMARAL, D. D. Manual técnico de classificação dos estágios sucessionais de floresta secundária: sistema capoeira classe. P. 20-27; 2024. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1164564/manual-tecnico-de-classificacao-dos-estagios-sucesionais-de-floresta-secundaria-sistema-capoeira-classe-capclasse>> Acesso em: 25 de jun. de 2024.

SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Eds.). Cerrado: ecologia e flora, Brasília, Embrapa Informação Tecnológica. 2008. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/570911/cerrado-ecologia-e-flora>> Acesso em: 20 de mai. de 2024.

SANTOS, J. O. B.; SANTANA, C. C. S.; SILVA, F. H. M. Evidências arqueopalinológicas de atividades e relações de populações pré-coloniais com o ambiente semiárido, Bahia, Brasil. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Hum., Belém, v. 20, n. 3, e20230100, 2025. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bgoeldi/a/F5qsSzz3tmPzP8ydzqz9bF7t/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 18 de dez. de 2025.

SCHMITZ P. I. BARBOSA A. S. (1985) Horticultores pré-históricos do Estado de Goiás.

SILVA, R. C. **Análise bioarqueológica de material proveniente do contexto funerário dos Iny-Karajá**: estudo de caso do sítio Capão do Martim, Mato Grosso. Monografia apresentada em 2025. Disponível em: <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/handle/123456789/9392>. Acesso em: 18 de dez. de 2025.

SILVA-SÁNCHEZ, N.; LÓPEZ-COSTAS, O.; TALLÓN-ARMADA, R. EDAFOLOGÍA, PALINOLOGÍA Y ANTROPOLOGÍA FÍSICA APLICADAS A LA ARQUEOLOGÍA

AMBIENTAL. Estudos do Quaternário, 9, APEQ, Braga, 2013, pp. 1-14 Disponível em: <<http://www.apeq.pt/ojs/index.php/apeq>> Acesso em: 28 de mai. de 2024.

SOUSA, A. C. Arqueologia da paisagem e a potencialidade interpretativa dos espaços sociais. *Habitus*, 3 (2), 291-300. 2005.

SOUZA, H. K. A. Modelo de catálogo de Pólen para sítios indígenas: subsídios à pesquisa arqueológica e botânica. Trabalho de conclusão de curso na graduação em Ciências Biológicas PUC-GO, 2023.

SOUZA, VC. Introdução: as gimnospermas do Brasil. In: FORZZA, RC., org., et al. INSTITUTO DE PESQUISAS JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. Catálogo de plantas e fungos do Brasil [online]. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010. p. 75-77. Vol. 1. ISBN 978-85-8874-242-0. Available from SciELO Books. <<http://books.scielo.org>> Acesso em: 13 de set. de 2025.

STRAUSS, A. Um ensaio sobre a Arqueologia da Paisagem. **Hawò**, Goiânia, v. 2, 2022. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/hawo/article/view/72186>. Acesso em: 3 jun. 2024.

VALLE, V. G. R. Efeitos indesejáveis do uso de safranina como indicador de potencial elétrico de membrana mitocondrial. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia. Campinas, SP : [s.n.], 1986. Disponível em: <<https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/55997>> Acesso em 14 de out. de 2025.

WUST, I. Contribuições arqueológicas, etnoarqueológicas e etnohistóricas para o estudo dos grupos tribais do Brasil Central: o caso Bororo. *Revista do Museu de Antropologia e Etnologia da Universidade de São Paulo*, n. 2:13-26. 1992.

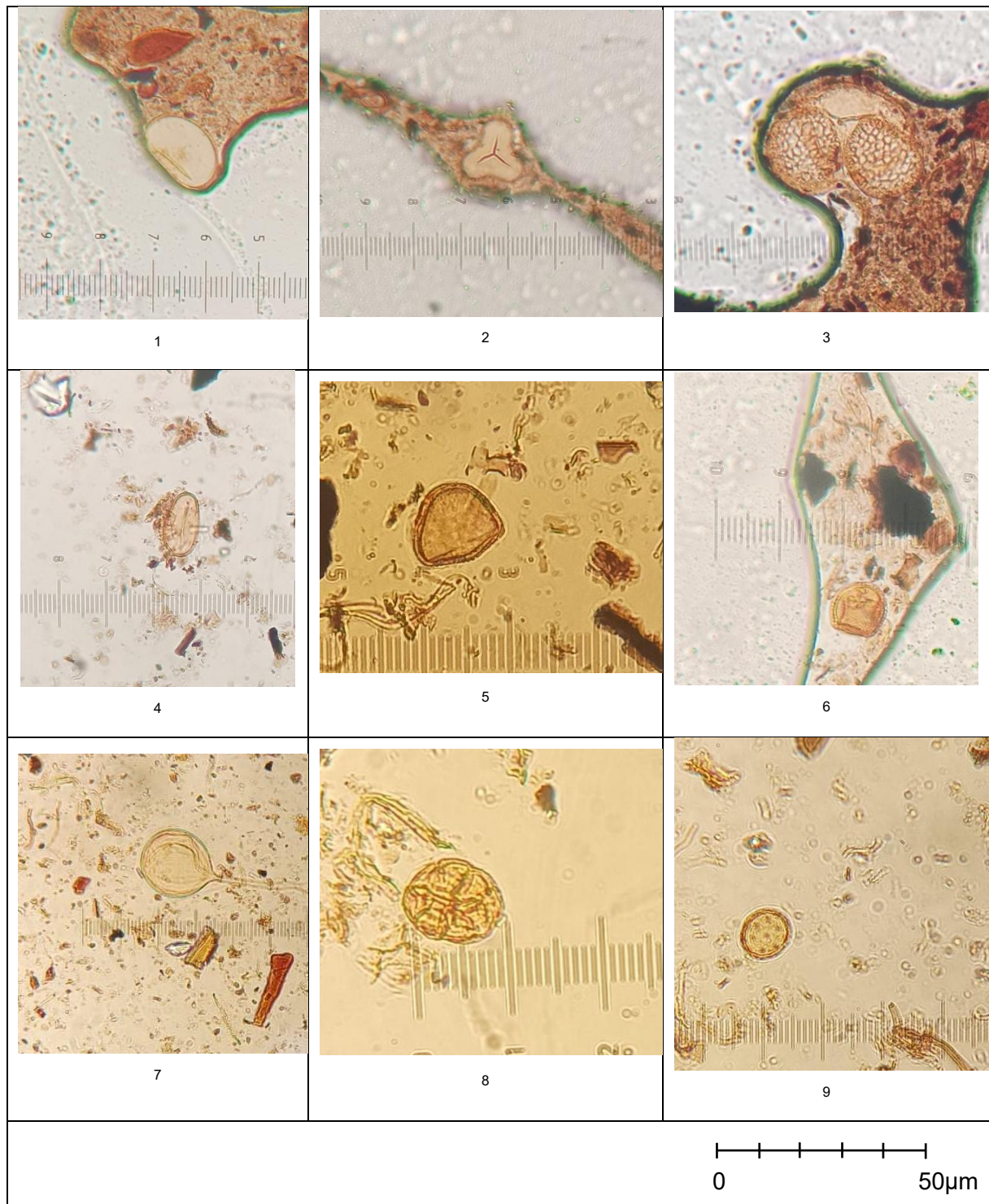
WUST, I. Projeto Etnoarqueológico e arqueologia da Bacia do Rio São Lourenço, Mato Grosso. 1995

YBERT, J. P.; SALGADO-LABOURIAU, M. L.; BARTH, O. M.; LORSCHUITTER, M. L.; BARROS, M. A.; CHAVES, S. A. M.; LUZ, C. F. P.; RIBEIRO, M.; SCHEEL-YBERT, R.; FERRAZ-VICENTINI, K. R. Sugestões para padronização da metodologia empregada em estudos palinológicos do quaternário. Rev. IG, São Paulo, 13(2), 47-49, jul./dez. 1992.

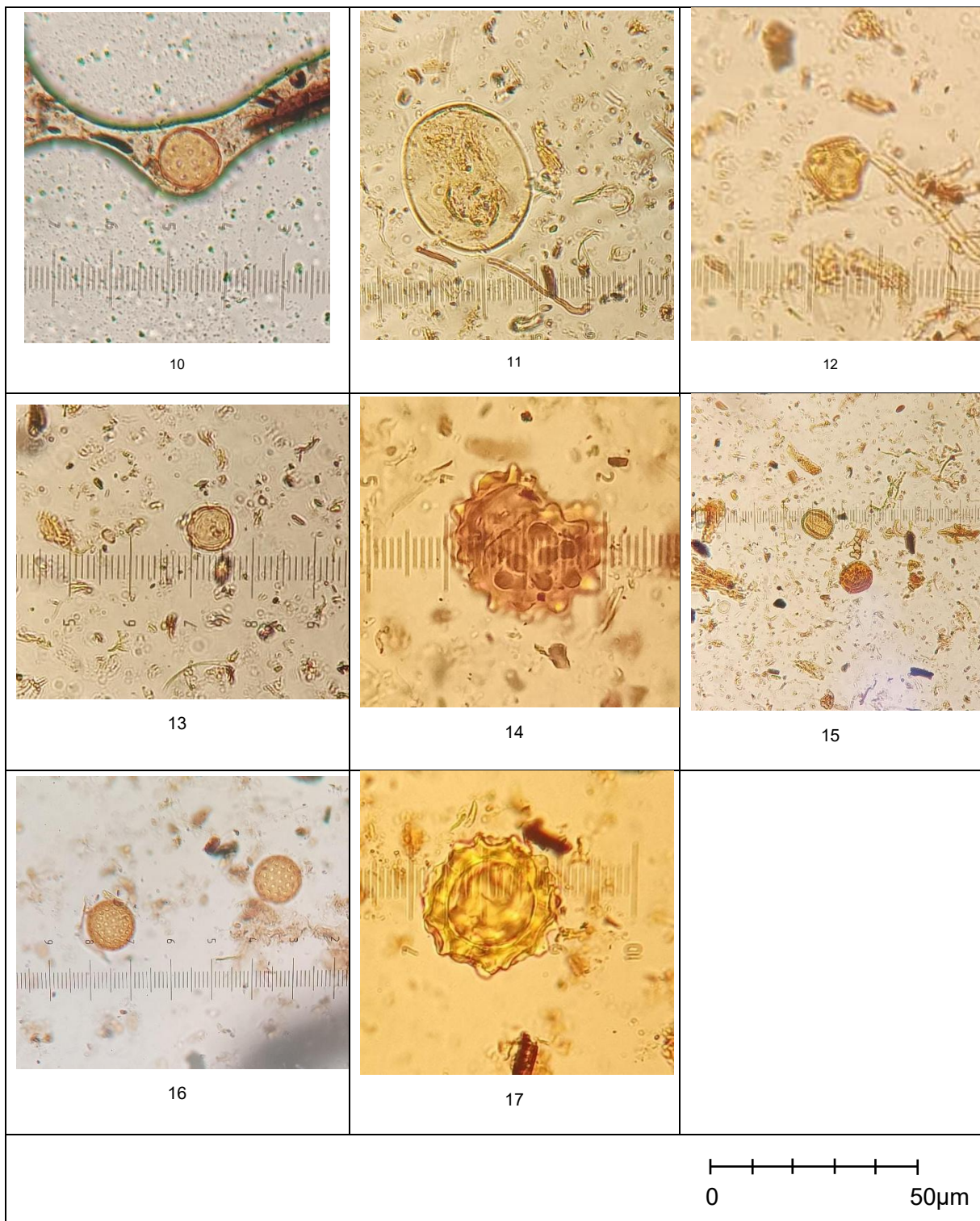


ANEXO

CATÁLOGO DE PÓLEN



- 1 Esporo Monolete
- 2 Esporo Trilete
- 3 Pólen de Gymnosperma tipo 1 (Podocarpaceae)
- 4 Pólen de Arecaceae
- 5 Pólen de Cyperaceae em vista equatorial
- 6 Pólen de Cyperaceae em vista polar
- 7 Pólen de Poaceae
- 8 Pólen de Fabaceae (*Mimosa*)
- 9 Pólen de Amaranthaceae



- ¹⁰ Pólen *Amaranthus*
¹¹ Pólen de *Aristolochia*
¹² Pólen *Andira*
¹³ Pólen *Dipladenia*
¹⁴ Pólen de Malvaceae
¹⁵ Pólen de Melastomataceae
¹⁶ Pólen Exótico - *Kochia*
¹⁷ Pólen não identificado – Tipo 4006