

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas  
Programa de Pós-Graduação em Antropologia

**O Antropogênico e o Geogênico na Sedimentologia Pré-Histórica de Lagoa Santa:  
Estudo Geoarqueológico do Sítio Lapa do Niáctor**

Leandro Vieira da Silva

Belo Horizonte  
2013

Leandro Vieira da Silva

**O Antropogênico e o Geogênico na Sedimentologia Pré-Histórica de Lagoa Santa:  
Estudo Geoarqueológico do Sítio Lapa do Niáctor**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Antropologia da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito ao título de mestre em Antropologia.

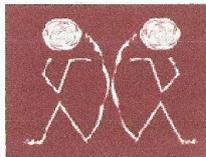
Área de concentração: Arqueologia

Orientador: Prof. Dr.: André Pierre Prous Poirier

Co-orientador: Prof. Dr.: Astolfo Gomes de Mello Araújo

Belo Horizonte

2013



PPGAN - UFMG  
Universidade Federal de Minas Gerais  
Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas  
Programa de Pós-graduação em Antropologia

**ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE Mestrado EM ANtROPOLOGIA DE  
LEANDRO VIEIRA DA SILVA (Nº DE MATRÍCULA: 2011652671)**

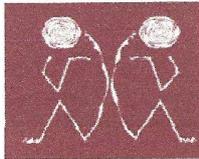
Aos 25 (vinte e cinco) dias do mês de outubro de 2013 (dois mil e treze), reuniu-se no Auditório Prof. Luiz Bicalho sala F-1003 - 1º andar do prédio da Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Minas Gerais a Comissão Examinadora, para julgar, em exame final, a Dissertação intitulada: **“O ANTROPOGÊNICO E O GEOGÊNICO NA SEDIMENTOLOGIA PRÉ-HISTÓRICA DE LAGOA SANTA: estudo geoarqueológico do Sítio Lapa do Niáctor”**, requisito final para a obtenção do Grau de Mestre em Antropologia, Área de Concentração: Arqueologia - Linha de Pesquisa: Arqueologia Pré-Histórica. A Comissão Examinadora foi composta pelos professores e doutores: **Andre Pierre Prous Poirier – orientador (PPGAN-FAFICH/UFMG); Astolfo Gomes de Mello Araújo (MAE/USP); e Luis Beethoven Piló (Instituto do Carste)**. Abrindo a sessão, o Presidente da Comissão, Prof. Dr. Andre Pierre Prous Poirier, após dar a conhecer aos presentes o teor das Normas Regulamentares do Trabalho Final, passou a palavra ao mestrando Leandro Vieira da Silva, para apresentação de sua Dissertação. Seguiu-se a arguição pelos examinadores, com a respectiva defesa do candidato. Logo após a arguição dos examinadores, a Comissão se reuniu, sem a presença do mestrando e do público, para julgamento e expedição do resultado final. Concluída a reunião, os membros da Comissão Examinadora aprovaram a Dissertação por unanimidade e o resultado foi comunicado publicamente ao candidato pelo Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, o Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ATA, que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 25 de outubro de 2013.

  
Prof. Dr. Andre Pierre Prous Poirier  
(orientador)

  
Dr. Luis Beethoven Piló

  
Prof. Dr. Astolfo Gomes de Mello Araújo

Observação: Este documento não terá validade sem a assinatura e carimbo do Coordenador



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ANTROPOLOGIA

---

## DECLARAÇÃO

DECLARAMOS para os devidos fins, que Leandro Vieira da Silva defendeu e foi aprovado em sua dissertação de Mestrado intitulada: ***“O ANTROPOGÊNICO E O GEOGÊNICO NA SEDIMENTOLOGIA PRÉ-HISTÓRICA DE LAGOA SANTA: estudo geoarqueológico do Sítio Lapa do Niáctor”***, no dia 25 de outubro de 2013, no Auditório Prof. Luiz Bicalho sala F-1003 - 1º andar do prédio da Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Minas Gerais.

*Prof. Dr. Andre Pierre Prous Poirier*  
(Orientador)

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

ficha catalográfica

SILVA, Leandro Vieira. O Antropogênico e o Geogênico na Sedimentologia Pré-Histórica de Lagoa Santa: Estudo Geoarqueológico do Sítio Lapa do Niáctor. Belo Horizonte: UFMG-PPGAN, 2013.

187.ff.

Orientador: Prof. Dr.: André Pierre Prous Poirier / Co-orientador: Prof. Dr.: Astolfo Gomes de Mello Araújo

Dissertação (Mestrado em Antropologia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Antropologia, 2013.

1. Arqueologia Pré-Histórica 2. Caçadores-coletores 3. Geoarqueologia 4. Holoceno Antigo 5. Sedimentos

I. André Pierre Prous (orientador) / Astolfo Gomes de Mello Araújo (co-orientador). II. Universidade Federal de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Antropologia. III. Título.

187. ff.

CDD 930.1

**O Antropogênico e o Geogênico na Sedimentologia Pré-Histórica de Lagoa Santa:  
Estudo Geoarqueológico do Sítio Lapa do Niáctor**

Leandro Vieira da Silva

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Antropologia da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito ao título de mestre em Antropologia.

Área de concentração: Arqueologia

---

Prof. Dr. André Pierre Prous Poirier - PPGAN/UFMG  
(orientador)

---

Prof. Dr. Astolfo Gomes de Mello Araújo - MAE/USP  
(co-orientador e avaliador interno)

---

Prof. Dr. Luis Beethoven Piló  
(avaliador externo)

---

Prof. Dra. Alenice Maria Mota Baeta - Pesquisadora colaboradora UFMG  
(suplente)

Belo Horizonte, 25 de outubro de 2013.

*Este trabalho foi uma forma de homenagear meus ancestrais indígenas, que habitaram esta **Terra Brasilis** há muito tempo....*

## AGRADECIMENTOS

Agradecer é sempre um momento especial, quando se expressa o carinho para com aqueles que tanto nos ajudaram. Caso eu cometa o grande erro de esquecer alguém, peço mil desculpas.

À minha amorosa família, meus pais Aníbal e Maria (Lia) e ao meu irmão Leonardo, por toda ajuda, força e incentivo, por terem compreendido meus inevitáveis momentos de ausência e sempre torcerem por mim.

Ao meu orientador, André Prous por sua competente orientação, sua inteligência e seu poder de crítica que foram fundamentais neste trabalho e a meu co-orientador Astolfo Araújo, por ter generosamente aberto as portas de sua escavação para mim, por ter me dado este presente de trabalhar com um sítio arqueológico tão especial. Agradeço a ambos pelas grandes lições de pré-história.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos.

Aos meus colegas Ciro e Gustavo pela inestimável ajuda e companheirismo nos trabalhos de campo, sem eles definitivamente nada seria possível.

À Dra. Ximena Suarez Villagran pela inestimável ajuda na leitura das lâminas de micromorfologia e discussões sobre Geoarqueologia, tão fundamentais para esta pesquisa.

Ao professor Fabio Oliveira agradeço pelo auxílio na interpretação dos gráficos de DFX, igualmente importante para esta investigação e pelas excelentes aulas sobre o tema.

À minha querida amiga Alenice Baeta que sempre me incentivou a trilhar os caminhos da Arqueologia, obrigado por permitir em dividir com você todo o seu entusiasmo.

À grande professora Ione Malta, que desde os tempos de PUC, sempre esteve presente e dando todo o aporte científico através de sua indiscutível competência.

Ao professor Paulo Junqueira pelos ensinamentos sobre Santana do Riacho, que com sua vasta experiência e bom humor não se eximiu de compartilhar seus conhecimentos comigo.

Às minhas amigas Andréia e Daniele, pela ajuda, carinho, amizade e incentivo neste trabalho, por terem sido meus ombros amigos nos momentos difíceis e também nos momentos de alegrias.

Aos colegas, Fátima, Rosa Carolina, Geise, Ivana, Fernanda, Sueli, Cibele, Eloi, Sabrina, Denise, Delma, Manuela, Antoniel, Geraldo, Roberto, Adélia, Mariângela, Patrícia e Lívia, pelo companheirismo e ao Caio Márcio (*in memoriam*).

Ao meu atual chefe, Paulo Scheid, e minhas ex-chefes Liliana Mateus e Mariana Gontijo, pelo apoio e compreensão para a tranquila conciliação entre o trabalho e o estudo.

Aos colegas de IPHAN, Alexandre e Jeanne pela ajuda e amizade.

Aos colegas de mestrado, Jullie, Rafael, Sofia, Mariana, Maria Jimena, Carol, Evelyn, Elisângela, Igor, Bruno, Camila, Débora, Sarah, Luís e Anaeli pelo companheirismo nesta caminhada.

Aos professores Carlos Magno e Luís Symanski pelas pertinentes sugestões e críticas para este trabalho.

Aos professores Marcos André, Andrei Isnardis, Camilla Agostini, Ana Solari por todos os ensinamentos.

Aos valorosos professores, Cristiane Oliveira, Karin Meyer, Antonio Magalhães Junior e André Salgado, do Instituto de Geociências, igualmente tão importantes para minha formação.

Às professoras Heloisa Coe (UERJ) e Margarita Osterriech (Universidad Mar del Plata) pelas lições sobre os fascinantes fitólitos.

Ao professor Mauro Triques, do Instituto de Ciências Biológicas, pelas discussões sobre a ictiofauna da bacia do rio São Francisco.

À inesquecível turma de Geomorfologia do Quaternário, Alessandra, Pedroca, Brenner, Josi, Isabel, Ataliba, Bráulio e Karina, na disciplina ministrada pela excelente professora Cristina Augustin. Aquele campo ficará para sempre em minha memória.

Ao Ângelo e à sua mãe, dona Maria Marques, por ter gentilmente cedido a sua casa em Taquaraçu de Minas para nos alojarmos durante o campo.

Aos colegas da hospitaleira Terra da Garoa, Mercedes, Diego, Thomas, Rodrigo e Nina, pela ajuda neste trabalho!

À Aninha e Rosângela, pela orientação em todos os tramites burocráticos, meus anjos da guarda.

Ao senhor Raimundo, competente caseiro do nosso sítio, que não mediu esforços para recolher material lenhoso para o experimento.

À Gisele, bibliotecária da PUC, pelas palavras de incentivo e dedicação para localizar obras tão necessárias para a pesquisa.

Os funcionários da biblioteca do MAE/USP pelo acolhimento, recepção e ajuda nos levantamentos bibliográficos.

Ao meu amigo Felipe e a todos os colegas de São Paulo por terem me acolhido e comemorado meu aniversário durante minha estada naquela cidade.

Às minhas adoráveis amigas, Kika e Cris, obrigado pelas confidencias e amizade.

Aos preciosos alunos da graduação em Arqueologia com quem tive o prazer de cursar três disciplinas, obrigado a todos pelos momentos de alegria, aprendizagem e prazerosa convivência.

Ao senhor Cláudio Borja, por permitir nosso livre acesso ao sitio arqueológico.

A Nossa Senhora de Guadalupe, por iluminar meu caminho e ter me dado coragem para tomar decisões que foram decisivas para o excelente término deste trabalho.

Deixo aqui registrada a minha mais profunda gratidão. Foi um barato, valeu!

Vocês são o máximo!

*“(...) Ao aproximar-se o anoitecer, a vida na aldeia torna-se mais ativa. Acendem-se as fogueiras, e os nativos se mantêm ocupados, cozinhando ou comendo. Na época das danças, ao cair da tarde, grupos de homens e mulheres reúnem-se para cantar e dançar ao som dos tambores.”* (Bronislaw Malinowsky, *Os argonautas do Pacífico ocidental*, 1978, p.40).

## RESUMO

A presente pesquisa investiga, através da utilização de técnicas analíticas da Geoarqueologia, o grau de impacto da ação humana no processo de formação do registro arqueossedimentar. As matrizes sedimentares são vestígios que tradicionalmente recebem pouco investimento por parte dos pesquisadores, mesmo em se tratando de um elemento fundamental para interpretação de qualquer sítio arqueológico. As possibilidades que os locais abrigados apresentam para melhor preservar a estratigrafia nos levaram a escolher como estudo de caso, o sítio arqueológico Lapa do Niáctor localizado no município de Jaboticatubas, Minas Gerais. Trata-se de um abrigo sob rocha, de formação calcária, que foi frequentado por populações caçadoras-coletoras entre 9.990 a 8.010 BP no contexto cultural pré-histórico da chamada Província Arqueológica de Lagoa Santa. O objeto de estudo foi focado na decifração da composição material dos sedimentos coletados de escavações arqueológicas, para os quais foram apontadas três possibilidades para explicar sua origem. Uma revisão sobre os processos sedimentológicos de 5 abrigos ocupados durante o Holoceno Antigo no carste de Lagoa Santa foi apresentada para fins de contextualização e comparação. Posteriormente, com a aplicação da Mineralogia, Micromorfologia e da Geomorfologia Fluvial, no sítio escolhido para a investigação, foi possível analisar os processos de deposição e diagênese ocorridos na matriz arqueossedimentar. A identificação do material ofereceu, subsequentemente, a oportunidade da realização de fogueiras experimentais que forneceram elementos quantitativos, fundamentais para a discussão e consequente interpretação sobre a funcionalidade daquele abrigo na pré-história. A metodologia de trabalho empregada se demonstrou viável na aplicação em contextos arqueológicos semelhantes, para o exame de questões ligadas à identificação sedimentológica e ao uso de espaços abrigados.

**Palavras-chave:** Caçadores-coletores, Geoarqueologia, Sedimentos, Identificação Sedimentológica, Arqueologia Experimental, Lagoa Santa, Arqueologia Pré-Histórica, Holoceno Antigo.

## ABSTRACT

The present study investigates, with the use of analytical techniques of Geoarchaeology, the degree of impact of human action on the formation of sedimentary process. The sedimentary matrices are traces that traditionally receive little investment by researchers, even though this is a key element for the interpretation of any archeological site. The possibilities that present in sheltered locations to better preserve the stratigraphy, led us to choose as a case study, the archaeological site Lapa do Niáctor located in Jaboticatubas, Minas Gerais. It's a rockshelter of limestone formation, which was attended by hunter-gatherer populations between 9.990 to 8.080 BP in the context of the archaeological area of Lagoa Santa. The object of study was focused on deciphering the material composition of sediments collected from archaeological excavations, which were mentioned there possibilities to explain the origin of these sediments. A review of the sedimentological process from five rockshelters occupied during the Old Holocene in Lagoa Santa Karst has been presented for purposes of contextualisation and comparison, and subsequently with the implementation of Mineralogy, Miromorphology and Fluvial Geomorphology in Lapa do Niáctor's area, was possible to analyze the process of deposition and diagenesis occurred in matrix. Identification of the material offered, subsequently, the opportunity to conduct experimental fires that provided quantitative for discussion and subsequent interpretation of the functionality of that rockshelter in prehistoric times. The methodology employed shown to be feasible in the application of similar archaeological contexts, to examine issues related to sedimentological identification and use of rockshelter spaces.

**Keywords:** Hunter-Gatherer, Geoarchaeology, Sediments, Sedimentological Identification, Experimental Archaeology, Lagoa Santa, Prehistoric Archaeology, Old Holocene.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2. 1 – Perfil estratigráfico da Lapa das Boleiras (Fonte: Araújo e Neves (2010)).....	35
Figura 2. 2 – Estratigrafia de Lapa Vermelha IV .....	36
Figura 2. 3 - Perfil do Abrigo de Santana do Riacho (Fonte: Prous (1992)).....	39
Figura 2. 4 - Estratigrafia do Abrigo 6 de Cerca Grande (Fonte: HURT; BLASI, 1969). .....	42
Figura 2. 5 - O sítio arqueológico Lapa do Niáctor, conhecido também como.....	45
Figura 2. 6 - Imagem da área do abrigo (Fonte: Google Earth, 2013). .....	46
Figura 2. 7 - A visita em 1976 (Fonte: A. PROUS, arquivo pessoal). .....	46
Figura 2. 8 - Perfil de uma quadra. Lentes avermelhadas (Fonte: Araújo (2012)).....	48
Figura 2. 9 - Quadra G8 (Fonte: Araújo, 2012).....	48
Figura 2. 10 - Carranca (Fonte: Prous, Baeta e Rubioli, 2003).....	50
Figura 2. 11 - Aspecto da Estratigrafia (Fonte: Arquivo pessoal).....	52
Figura 3. 1 - Bases da datação por LOE (Fonte: Barros, 2012) .....	77
Figura 3. 2 - Amostra para micromorfologia (Fonte: Arquivo pessoal de Ana Cristina Hochreiter (2012)).....	81
Figura 3. 3 - Bombonas usadas no fechamento das quadras (Fonte: Arquivo pessoal). .....	82
Figura 3. 4 - Término do fechamento da quadra com blocos. ....	82
Figura 3. 5 – Fluxograma detalhado da metodologia. ....	85
Figura 4. 1 - Estratigrafia regional (Fonte: Berbet-Born (s.d.)) .....	87
Figura 4. 2 - Dolinamentos próximos ao sítio arqueológico (Fonte: Arquivo pessoal). .....	89
Figura 4. 3 - Cascalhos na corredeira após a passagem pelo abrigo (Fonte: Arquivo pessoal). .....	90
Figura 4. 4 - Cascalheira de uma paleodrenagem. Possível fonte de matéria-prima para indústria lítica. ....	91
Figura 4. 5 - Aspecto do rio Taquaraçu, visto deste abrigo (Fonte: Arquivo pessoal).....	92
Figura 4. 6 - Diferentes velocidades dentro da calha do rio (Fonte: Allen (1971)). .....	93

Figura 4. 7 - Movimento da força centrípeta em fluxo normal e em fluxo de grande intensidade (flood).....	94
Figura 4. 8 - Próximo ao perfil coletado, terraço assentado diretamente na rocha (Fonte: Arquivo pessoal).....	96
Figura 4. 9 – (a) Coleta de amostras no “barranco” para datação por LOE (Fonte: Arquivo pessoal).....	97
Figura 5. 1 - Parte do paredão enegrecido pelo fogo onde está a “prateleira”. .....	104
Figura 5. 2 - Croqui do Abrigo. ....	105
Figura 5. 3 - Osso carbonizado e argila laranja .....	109
Figura 5. 4 - Carvão em processo de transformação em cinza .....	109
Figura 5. 5 - Cinzas de vegetais.....	110
Figura 5. 6 - Elemento de solo com cinza de vegetais ao redor .....	110
Figura 5. 7 - Agregado de argila vermelha com cinzas de vegetais ao redor .....	110
Figura 5. 8 - Cinzas de vegetais.....	111
Figura 5. 9 - Agregado de argila laranja (al) .....	111
Figura 5. 10 - Dois agregados de argila vermelha (av) com grãos de quartzo arredondados(q) .....	111
Figura 5. 11 - Argila vermelha com gretas de dissecação (ave) e grão de quartzo arredondado (q) .....	112
Figura 5. 12 - Agregados de argila laranja, vermelha e vermelha escura.....	112
Figura 5. 13 - Agregado de argila vermelho escuro e argila laranja grãos de.....	112
Figura 5. 14 - Mesma figura anterior, mas com uso de polarizadores cruzados. ....	113
Figura 5. 15 - Osso queimado (oq), osso calcinado (oc). ....	113
Figura 5. 16 - Osso queimado com coloração avermelhada imerso em matriz de cinzas .....	113
Figura 5. 17 - Tecido vegetal transformando em cinzas.....	114
Figura 5. 18 - Fragmento de carvão com estrutura celular bem preservada.....	114
Figura 5. 19 - Matriz de cinzas com argilas vermelhas escuras, laranja e grãos de quartzo. .	114
Figura 5. 20 - Agregados de cristais de oxalato de cálcio. ....	115
Figura 5. 21 - Fragmento de carvão em processo de transformação de cinza (esquerda), .....	115

Figura 5. 22 - Cristais de oxalato de cálcio e carvão (inferior à direita). .....	115
Figura 5. 23 - Solubilidade da sílica amorfa.....	119
Figura 5. 24 - Fases da combustão de material lenhoso (Fonte: Soares, Batista (2007)).....	120
Figura 6. 1 - Notar declividade no canto esquerdo do abrigo (Fonte: Araújo, 2012).....	128
Figura 6. 2 - Volume de cinzas de fogueira depois de nove dias de festa (Fonte: Arquivo pessoal).....	130
Figura 6. 3 - Armação da fogueira no último dia de festa (Fonte: Arquivo pessoal).....	130
Figura 6. 4 - Material lenhoso sendo queimado (Fonte: Arquivo pessoal). .....	130
Figura 6. 5 - Fogueira desmantelando-se pela ação do fogo (Fonte: Arquivo pessoal). .....	131
Figura 6. 6 - Restos da fogueira ao fim da noite (Fonte: Arquivo pessoal).....	131
Figura 6. 7 - Estado da fogueira no dia seguinte (Fonte: Arquivo pessoal). .....	131
Figura 6. 8 - Acúmulo final de cinzas na Fogueira de São João depois de 10 noites.....	132
Figura 6. 9 - Balança usada na pesagem (Fonte: Arquivo pessoal).....	134
Figura 6. 10 - Pesagem das lenhas (Fonte: Arquivo pessoal).....	135
Figura 6. 11 - Substato onde foi armada a fogueira (Fonte: Arquivo pessoal).....	135
Figura 6. 12 - Fogueira em seu início (Fonte: Arquivo pessoal).....	135
Figura 6. 13 - Fogueira ao seu término (Fonte:Arquivo pessoal).....	136
Figura 6. 14 - Fogueira à noite com o entorno umedecido (Fonte: Arquivo pessoal).....	136
Figura 6. 15 - Medições do espaçamento da fogueira (Fonte: Arquivo pessoal). .....	136
Figura 6. 16 - Medição da espessura da fogueira (Fonte: Arquivo pessoal). .....	137
Figura 6. 17 - Solo aquecido e de cor modificada (Fonte: Arquivo pessoal).....	137
Figura 6. 18 - Carvão peneirado (Fonte: Arquivo pessoal). .....	137
Figura 6. 19 - Cinzas peneiradas separadas para pisoteio (Fonte: Arquivo pessoal). .....	138
Figura 6. 20 - Medições para estabelecer o limite do espalhamento (Fonte: Arquivo pessoal). .....	138
Figura 6. 21 - Uso de seixos naturais para compactação (Fonte: Arquivo pessoal).....	138
Figura 6. 22 - Pisoteio sobre as cinzas (Fonte: Arquivo pessoal). .....	139
Figura 6. 23 - Diferença de volume depois da compactação (Fonte: Arquivo pessoal).....	139

Figura 6. 24 - Diferença entre as duas cinzas, carvões separados ao fundo (Fonte: Arquivo pessoal)..... 139

## LISTA DE TABELAS

Tabela 2. 1 - Dados geoquímicos do perfil norte quadra G08 (Fonte: PILÓ, 2011).....	50
Tabela 2. 2 - Radiocarbono do sítio Lapa do Niáctor (Fonte: Adaptado de ARAÚJO, 2012).	52
Tabela 4. 1- Código de controle da amostra, dose anual, paleodose e idade média.....	97
Tabela 4. 2 - Resultados da análise textural .....	98
Tabela 5. 1 - Minerais mais frequentes. ....	106
Tabela 5. 2 - Temperaturas máximas observadas em área de savana em Brasília (Fonte: MIRANDA, 1996).....	121
Tabela 6. 1 - Quantidade de cinzas obtida na queima de 5kg de lenha fresca, galhos ou troncos .....	126

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AP - *After present* (Anos antes do presente)

BP - *Before present* (Anos depois do presente)

POOC - Cristais de pseudomorfos de oxalato de cálcio

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>22</b>
<b>1</b> .....	<b>26</b>
<b>BASES TEÓRICAS</b> .....	<b>26</b>
1.1    Problemática.....	26
1.2    Posicionamento Teórico.....	28
1.3    Possibilidades Levantadas.....	31
<b>2</b> .....	<b>34</b>
<b>SEDIMENTOLOGIA E PRÉ-HISTÓRIA</b> .....	<b>34</b>
2.1    A Sedimentologia na Região de Lagoa Santa .....	34
2.2    A Lapa do Niáctor: Conhecimentos Gerados.....	44
2.3    Hiato no Holoceno Médio? Variáveis Antrópicas e Ecológicas .....	53
<b>3</b> .....	<b>65</b>
<b>A GEOARQUEOLOGIA</b> .....	<b>65</b>
3.1    Antecedentes Históricos da Geoarqueologia.....	65
3.2    Métodos de Análise Geoarqueológica Adotados .....	74
<b>4</b> .....	<b>86</b>
<b>O AMBIENTE SEDIMENTAR EXTERNO À LAPA DO NIÁCTOR</b> .....	<b>86</b>
4.1    Geomorfologia Fluvial e Processos Tafonômicos.....	87
4.2    Análise Cronológica e Textural da Seção Vertical .....	95
<b>5</b> .....	<b>102</b>
<b>O AMBIENTE SEDIMENTAR INTERNO DA LAPA DO NIÁCTOR</b> .....	<b>102</b>
5.1    Descrição e Percepção do Abrigo .....	102
5.2    Análise Mineralógica dos Sedimentos .....	106
5.3    Análise Micromorfológica dos Sedimentos .....	108
<b>6</b> .....	<b>124</b>
<b>COMPORTEAMENTO SEDIMENTOLÓGICO DAS CINZAS DE FOGUEIRA</b> .....	<b>124</b>
6.1    Estudos de Caso .....	125
6.2    Observação Direta de Queima e Acúmulo .....	129
6.3    Experimentação de uma Fogueira Controlada .....	133
<b>7</b> .....	<b>144</b>
<b>CONCLUSÕES</b> .....	<b>144</b>

7.1	A originalidade da matriz sedimentar da Lapa do Niáctor.....	144
7.2	Balanço Final .....	156
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>		<b>161</b>
<b>ANEXO A - DATAÇÃO .....</b>		<b>171</b>
<b>ANEXO B – GRÁFICOS DE MINERALOGIA .....</b>		<b>173</b>
<b>ANEXO C – MICROMORFOLOGIA .....</b>		<b>181</b>

## INTRODUÇÃO

A presente pesquisa tem por objetivo a análise dos processos de formação de depósitos arqueossedimentares em ambientes abrigados. Supondo que tais registros tenham sido formados interativamente entre os processos culturais e as variáveis ambientais, propõe-se analisar, em um estudo de caso, os possíveis elementos que formaram uma matriz arqueossedimentar de composição desconhecida, numa perspectiva geoarqueológica.

A abordagem utilizada nesta investigação permite que ela seja aplicável a todos os sítios arqueológicos que tenham características semelhantes, a fim de identificar os sedimentos que formaram suas respectivas matrizes.

O sítio arqueológico selecionado foi a Lapa do Niáctor, também conhecido como **Lapa Grande do Taquaraçu**, localizado na Província Arqueológica de Lagoa Santa, às margens do rio Taquaraçu, ocupada entre 10.000 a 8.000 anos atrás, com uma matriz que poderia ser creditada a sedimentos aluvionares, cinzas de fogueira ou sedimentos ortoquímicos do abrigo.

Diante deste quadro, as ações foram conduzidas de modo que contemplassem os seguintes **objetivos específicos**:

- 1- Avaliar o impacto antrópico nas matrizes sedimentares em sítios arqueológicos ocupados por caçadores-coletores do Holoceno Antigo no carste e Lagoa Santa;
- 2- Correlacionar a deposição arqueossedimentar no interior do abrigo com a formação de terraços no entorno, de modo a compreender a Geomorfologia Fluvial no segmento do rio Taquaraçu, onde está localizado o sítio arqueológico;

- 3- Inferir valores comparativos entre a carga de biomassa vegetal queimada e o volume de suas cinzas por meio de uma observação de queima, experimentos, bem como outros trabalhos de identificação de sedimentos em sítios arqueológicos; e
- 4- Verificar a possibilidade da existência do hiato deposicional no perfil estratigráfico do abrigo, expondo como esta hipótese vem sendo proposta pelos pesquisadores, bem como o posicionamento deste autor sobre esta questão.

A **problemática** enfatizada nesta pesquisa foi determinada pela forma como os elementos antrópicos e naturais podem se articular para a formação do depósito sedimentar arqueológico. A análise da composição material da matriz permite identificar seus componentes e fazer inferências sobre a forma como os processos antrópicos e naturais se concatenam, o que permite ao arqueólogo elaborar interpretações com maior embasamento.

A busca pela compreensão destas questões é essencial, tendo em vista que a falta de atenção dos arqueólogos em campo quando retiram de suas escavações baldes de sedimentos e a ausência de análises sobre os sedimentos escavados nas publicações revelava um desconhecimento sobre a origem da matriz sedimentar que envolve artefatos, estruturas e restos humanos.

A **justificativa** da escolha da Lapa do Niáctor para esta pesquisa se deve primeiramente ao fato de se tratar de um sítio abrigado, que faz desta localidade uma “armadilha” para os sedimentos, preservando a sua sequência estratigráfica em melhores condições do que em um sítio a céu aberto.

A razão de o espaço natural apresentar uma *fisiografia* muito peculiar se deve ao fato de o sítio arqueológico estar localizado na *borda do carste* de Lagoa Santa, uma área de interseção ecológica entre duas formações geológicas diferentes em um mesmo ambiente fluvial e ao fato do autor deste trabalho ter participado na condição de voluntário nas escavações feitas no abrigo em 2008.

No **capítulo inicial** expus a problemática relativa à origem dos sedimentos, apresentando as três possibilidades de interpretação sobre a acumulação sedimentar dentro do abrigo.

No **segundo capítulo** foi feito um levantamento sobre a sedimentologia e a estratigrafia de 5 sítios arqueológicos da região central do Estado de Minas Gerais: Lapa Vermelha IV, Lapa do Santo, Lapa de Boleiras, Cerca Grande e o Grande Abrigo de Santana do Riacho para um exercício comparativo entre eles e a Lapa do Niáctor sobre a participação humana no processo sedimentológico.

Na sequência foram apresentados os conhecimentos científicos gerados a partir da Lapa do Niáctor com base nas escavações conduzidas recentemente e uma discussão sobre o hiato no Holoceno Médio, com rápida contextualização do paleoambiente da região onde está localizado o sítio arqueológico.

No **terceiro capítulo** tratei dos antecedentes históricos da Geoarqueologia, uma subdisciplina sobre a qual em alguns lugares como Europa e Brasil já existiam excelentes trabalhos desde a primeira metade do século XX, enquanto nos Estados Unidos, ela levou muito tempo para ganhar espaço e reconhecimento de sua importância nos estudos arqueológicos.

Em seguida foram apresentados os procedimentos analíticos geoarqueológicos, geomorfológicos e experimentais adotados na pesquisa, tanto referentes às atividades de campo para efetuar as coletas dos sedimentos dentro do abrigo e no terraço colúvio-fluvial, quanto às análises de laboratório para o processamento das amostras, e as comparações e experimentação para verificar as quantidades resultantes da combustão de lenha.

No **quarto capítulo** foram discutidos os aspectos geomorfológicos e os possíveis processos tafonômicos ocorridos no abrigo, as datações e os resultados da análise textural da seção vertical natural.

No **quinto capítulo** foi feita de início a descrição do abrigo, com base em suas características físicas e na percepção do espaço, tendo os resultados das análises micromorfológicas sido apresentados, bem como o resultado da química dos sedimentos na tentativa de identificar calcitas.

O **sexto capítulo** foi dedicado a observações e analogias sobre o acúmulo de cinzas de fogueiras e a montagem de uma fogueira experimental para tentar chegar a uma estimativa sobre a quantidade de cinzas.

O **sétimo capítulo** foi destinado ao desfecho do trabalho, que foi revisto como um todo. Os resultados foram expostos de forma a mostrar a natureza da matriz sedimentar sugerindo os processos antrópicos e as variáveis ambientais que a formaram.

# 1

## BASES TEÓRICAS

### 1.1 Problemática

A ideia de que sítios arqueológicos de sociedades caçadoras-coletoras de pequena escala e tecnologia rudimentar não poderiam deixar eloquentes e complexos depósitos sedimentares perdurou durante muito tempo no pensamento arqueológico americano. A exemplo do PRONAPA (Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas), que não tinha seu interesse despertado por sítios atribuídos a caçadores-coletores por serem depósitos pouco profundos, com estratigrafia natural limitada e sem restos arquitetônicos, cujas características não se adaptavam à metodologia de intervenção feita na época voltada para sítios ceramistas (DIAS, 1994).

Essa representação que se tinha dos registros arqueossedimentares, se devia em muito ao pensamento evolucionista americano da época, em que somente sociedades tribais ou de chefia poderiam deixar registros dignos de estudo e raramente de caçadores-coletores, já que se tratava, antes de mais nada, de sociedades consideradas “sem poder e sem história”.

O reconhecimento sedimentológico em contextos de caçadores-coletores já vinha desde muito tempo, a exemplo de um sítio na China ligado aos *Homo erectus*, chamado Zhoukoudian, que continha na sua matriz sedimentar elementos geogênicos e antropogênicos.

Esta situação de Zhoukoudian está longe de ser a regra. Arqueólogos do mundo inteiro, muitas vezes têm alto gasto de energia escavando camadas e camadas de sedimentos, nos

quais artefatos, estruturas e restos humanos estão soterrados e que curiosamente não reconhecem a natureza da matriz deposicional do sítio que estão escavando.

Sedimentos podem ser considerados um dos indicadores mais sensíveis dos processos de ocupação do espaço pelo Homem. Araújo (2008) cita o emblemático caso da pesquisa feita no Congo (ex-Zaire) pela equipe de Mercader, que não associou a alta porcentagem de carbonato de cálcio existente nos abrigos a cinzas de fogueiras.

Para o caso da Lapa do Niáctor não são conhecidos a composição material dos sedimentos acumulados dentro do abrigo, as condições de sedimentação, os possíveis processos tafonômicos que ali atuaram e, sobretudo, o grau de contribuição antrópica na formação da matriz.

Para solucionar a problemática da identificação dos materiais nesta pesquisa e avaliar o grau de contribuição humana, técnicas analíticas das geociências são empregadas, sobretudo a mineralogia e a micromorfologia, já que elas são capazes de identificar a natureza material sedimentar.

A mineralogia surge como uma técnica que tem sua origem nas Geociências sendo capaz de identificar a alteração dos solos ou a decomposição de restos orgânicos, sobre os quais a ação humana provoca anomalias de pH e assinaturas químicas como cálcio, nitrogênio, carbono e fósforo. Isto pode identificar antigos assentamentos como habitação, cemitérios, áreas de plantações, etc.

A micromorfologia, técnica de reconhecimento de materiais em nível microscópico, tem importantes implicações nas reconstruções dos depósitos e na interpretação das sequências sedimentares em que os sedimentos e perfis ficaram preservados. Como reconhecido por Goldberg (1992) a micromorfologia auxilia na elucidação da gênese, na natureza do sedimento, na interpretação ambiental, nas feições antropogênicas, nos processos pós-deposicionais, pela observação e descrição de lâminas suportadas em vidro polido.

A partir desta problemática foram formuladas as seguintes questões para serem analisadas neste trabalho:

- De que é composto o depósito arqueológico do sítio Lapa do Niáctor? Como se formou? Sua organização reflete a estratificação original? Qual é o papel desempenhado pelos processos pós-deposicionais?
- Seria possível que os ocupantes houvessem formado um depósito predominantemente antropogênico com 0,80 cm de espessura em um intervalo de 2.000 anos?
- De que forma o ambiente passado do vale do rio Taquaraçu influenciou na ocupação do abrigo durante o Holoceno Antigo?
- Que fatores ligados à Geomorfologia daquele segmento do rio Taquaraçu puderam ter influenciado a escolha da Lapa Grande pelo homem pré-histórico?
- O fato da Lapa do Niáctor estar localizada na borda do carste de Lagoa Santa, em um nicho ecológico bem diferente dos demais sítios atribuídos aos caçadores-coletores do Holoceno Antigo, permite afirmar que ele seja funcionalmente diferente dos demais?
- É possível relacionar a formação do depósito arqueossedimentar e suas evidências de ocupação humana às características geomorfológicas do rio Taquaraçu?

No caso em questão cabe investigar a natureza e a direção dessa gênese e as razões que levaram a tal formação sedimentar que certamente privilegiou os múltiplos suprimentos oferecidos pelo rio e pela ecologia fluvial do seu entorno, e que não obstante, teve sua sedimentação interrompida a partir de 8.000 BP, apesar haver fortes evidências da oferta de recursos permanentes ao longo de todo Holoceno, o qual exigia para sua exploração uma tecnologia rudimentar, com ótimo aproveitamento, dispêndio mínimo de energia e baixo risco de morte.

## **1.2 Posicionamento Teórico**

A postura teórica adotada nesta pesquisa está relacionada a duas questões: o modo de entender a formação de um registro arqueossedimentar e a forma de tratamento em relação aos grupos humanos pré-históricos que frequentaram o abrigo no Holoceno Antigo.

Por entender que qualquer matriz arqueossedimentar é constituída pela contribuição de elementos antrópicos, geogênicos e biogênicos a presente investigação teve seu direcionamento para uma visão sistêmica de formação durante o processo de deposição.

A sedimentação ocorrida em sítios arqueológicos é entendida como o produto do rejeito de objetos pelos indivíduos. Estes objetos podem ter sido abandonados, esquecidos, perdidos ou escondidos, e conjugados com a deposição de materiais naturais que adentram o sítio arqueológico, eles formam o registro arqueossedimentar.

O grau de contribuição dos materiais naturais ou antrópicos em uma matriz é variável e nenhum depósito é integralmente constituído por um dos três elementos. O que varia é a intensidade da participação, o grau do fluxo de cada agente, e mesmo sendo abandonado, o corpo sedimentar continua a passar por vários processos diagenéticos e tafonômicos, o que oferece a este tipo de evidência um alto dinamismo que atravessa o tempo.

Adotaremos aqui os pressupostos teóricos de Bar-Yossef (1993) e Farrand (2001), autores que reconhecem três componentes principais de acumulação sedimentar : o antropogênico (cujo agente são os seres humanos), o geogênico (que são os agentes do meio físico) e o biogênico (que são os agentes do meio biótico). Para esta pesquisa focalizaremos a dicotomia: antropogênico e geogênico.

As deposições geogênicas como desagregação de rochas, colúvios, aluviões, talus, sedimentos eólicos, sedimentos lacustres e marinhos e crostas geoquímicas podem ser independentes da ação humana. Os depósitos biogênicos têm como agentes plantas e animais, que, com seus ossos e carapaças morreram naturalmente no local, restos de alimentação de diversos animais, guano, tombamento de árvores de grande porte, ação fúngica e incêndios naturais. E os antropogênicos podem ocorrer por questões de ordem funcional ou simbólica, como fogueiras, lítios, cerâmicas, silos vegetais, restos alimentares, solos e rochas trazidas de outros lugares, sedimento aderido aos pés, restos de estruturas, etc.

Por outro lado, o entendimento acerca das populações pré-históricas nesta pesquisa também exige algumas explicações. Abordagens de natureza descritiva, biográfica e classificatória e o uso de grandes periodizações, a partir de criação de categorias por faixas cronológicas culturais com orientação neoevolucionista, tão usados na Arqueologia brasileira, não se

mostram adequadas para o objeto de estudo desta pesquisa, já que através de uma abordagem sistêmica percebe-se uma profunda interpenetração entre cultura e meio ambiente na formação do registro, o que inviabiliza a construção de modelos simples, lineares.

As populações relacionadas à Lapa do Niãctor, datadas do Holoceno Antigo, eram chamadas de “*Homem de Lagoa Santa*” ou “*Homem de Confins*” e apresentam traços craniométricos arcaicos, em comparação com os indígenas mais recentes. Alguns pesquisadores norte-americanos denominaram estas antigas populações de *paleoíndios* por apresentarem as seguintes características: economia baseada na caça da megafauna, artefatos identificadores como pontas de projétil, ambiente frio e seco, e população de bandos, dispersos e nômades (SCHMITZ, 1999).

Este termo “paleoíndio” refere-se a uma orientação teórica que veio com os trabalhos de Wiley e Philips em 1958. São enfeixamentos cronológicos que dividem em blocos todo o período de povoamento das Américas: *Lítico* que corresponde aos primeiros imigrantes e à sobrevivência da megafauna, o *Arcaico* que reúne caçadores-coletores sem cerâmica, o *Formativo* que corresponde aos primeiros ceramistas, o *Clássico* relativo aos processos de urbanização e o *Pós-Clássico* referente à formação de impérios militaristas (PROUS, 1992).

A perspectiva de trabalhar com horizontes culturais que homogeneízem as culturas colocando-as em patamares a partir de uma gradação evolucionista, apaga toda a diversidade cultural, os processos de escolhas e a complexidade cultural que as sociedades humanas podem criar e que, ao final, são colocados sob a forma de grandes fases cronológicas, quando na verdade existem diversos fatores causais, sejam eles de ordem social ou ambiental, que resultam em configurações socioculturais totalmente distintas em um mesmo período.

O uso dos termos “paleoíndio defasado” e “paleoíndio tardio” já expõe a problemática de se trabalhar com esta orientação (SCHMITZ, 1999) já que algumas evidências rompem os limites cronológicos da categoria. Mais do que uma “etiqueta”, um rótulo, o uso do termo “paleoíndio” revela a adoção de um determinado marco teórico e uma forma de interpretação do passado com base a enfeixamentos cronológicos, o que nos levou a não empregar o uso deste termo na pesquisa.

Assim, diante de populações para as quais até o presente momento não foram encontradas provas de que exercessem algum tipo de pastoralismo, horticultura ou domesticação de plantas, elas serão denominadas, com base na sua economia de subsistência, tão somente de *caçadoras-coletoras*.

Retomando as considerações sobre a natureza sistêmica do processo sedimentar, a interconexão entre os três agentes é aqui interpretada como indissociável e única, dentro de sua inserção ecológica, cultural e temporal, e que por meio dos processos tafonômicos se tornam inexoráveis levando-o à conservação ou à destruição de tal registro.

Pelo fato desta investigação estar numa região com poucos sítios escavados e num contexto pré-histórico de grande antiguidade, do qual não dispomos de fontes documentais que nos ajudariam, substancialmente, a elucidar alguns elementos de naturezaêmica como o seu sistema de crenças, a sua visão de mundo e de sua organização política, social e ideológica, julgamos que o investimento em análises sedimentares poderá oferecer maiores retornos concretos, já que as matrizes arqueossedimentares possibilitam verificar através de suas camadas como ocorreu o desenvolvimento de uma determinada cultura relacionada com o seu substrato geográfico.

### **1.3 Possibilidades Levantadas**

O fenômeno do uso de abrigos por humanos sempre ocorreu ao longo da trajetória da humanidade, tendo o carste sempre exercido um grande fascínio sobre os homens. Estes abrigos poderiam ser locais de culto, cemitério, moradias, esconderijos, estádios e locais de criações artísticas. Cada cultura usa as cavidades de acordo com seus desejos e necessidades e na maioria das vezes, são deixados registros, a exemplos de sedimentos de diversas origens que se acumulam ao longo do tempo.

Para o processo de ocupação pré-histórica no carste de Lagoa Santa Prous, Baeta e Rubiulli (2003) consideraram que a ocupação dos abrigos dificilmente pudesse estar relacionada com espaços de habitação, e que muito provavelmente a vida destas pessoas estivesse ligada a espaços abertos, o que se deve, em parte, à tropicalidade a partir da transição do Pleistoceno para o Holoceno, não apresentando registro de temperaturas frias extremas.

O quadro geral para a ocupação humana do carste de Lagoa Santa é bastante incipiente. O aumento do uso dos abrigos durante o Holoceno Antigo certamente está ligado a práticas mortuárias, a exemplo de Caieiras, Cerca Grande VI, Sumidouro II e Lapa do Santo, bem como o Grande Abrigo de Santana do Riacho, localizado fora da Província Cárstica, situado na Serra do Cipó.

Considerando que os abrigos não foram a princípio o local a priori de moradia, os pesquisadores, veem as proximidades dos cursos d'água como possíveis locais de espaços de moradia. Os terraços fluviais poderiam ter sido o compartimento do relevo pelo qual essas populações tinham preferência pelo acesso mais fácil à água e pela produtividade biótica dos ambientes fluviais.

A Lapa do Niáctor apresenta uma matriz que alcança em algumas partes do abrigo a espessura de quase 1 metro, de aspecto pulverulento, extremamente friável e de coloração acinzentada, apresentando-se bastante homogênea nas 7 quadras escavadas. Diante dessas colocações, apresentamos as seguintes hipóteses para a sedimentação da Lapa do Niáctor durante o Holoceno:

**Possibilidade 1:** A matriz arqueológica seria constituída predominantemente por sedimentos fluviais, os aluviões. A localização do abrigo na planície de inundação poderia corresponder a um mesmo nível de alagamentos na época dos pré-históricos.

Relatos orais de moradores do município de Taquaraçu de Minas e do distrito de Taquaraçu de Baixo, pertencentes ao município de Santa Luzia, levantados pelo autor, dão conta de que o abrigo, desnivelado 7 metros em relação ao leito menor do rio Taquaraçu, testemunham a entrada de águas alagando seu interior na atualidade. A partir desta situação, o abrigo pode estar situado no leito maior ou no leito maior excepcional do rio, estando à mercê de inundações, que podem apresentar situações de deposição ou de erosão.

**Possibilidade 2:** A matriz arqueológica seria constituída predominantemente por regolito, pó da própria cavidade resultado de fragmentação e intemperização. A rocha do abrigo é de natureza calcária, de frágil resistência e de alta solubilidade quando entra em contato com águas aciduladas. A formação geológica faz parte da chamada “Província Cárstica de Lagoa Santa”, abrangendo parte dos municípios de Lagoa Santa, Pedro Leopoldo, Matozinhos,

Prudente de Moraes, Vespasiano, Funilândia e inteiramente o município de Confins (NEVES; PILÓ, 2008). Na parte referente ao município de Jaboticatubas, onde o sítio arqueológico está localizado, o carste está na zona de contato entre os calcários e o embasamento granito-gnaiss, encoberto pela Formação Serra de Santa Helena por siltitos e filitos.

Logo, existe a possibilidade de que a parte da matriz de coloração acinzentada, que é a maior parte do pacote estratigráfico, possa ser constituída por carbonatos “esfarelados” ao longo dos milênios tratando-se de regolitos, que poderiam ser o produto de um forte intemperismo resultante de condições climáticas severas.

**Possibilidade 3:** A matriz arqueológica seria composta predominantemente por restos de atividades humana, por exemplo, o acúmulo de cinzas de fogueiras, o que daria ao depósito um caráter de *ecofato*.

Análises químicas disponíveis na bibliografia indicam que os sedimentos poderiam ser cinzas de vegetais, na medida em que as plantas quando carbonizadas, deixam como assinatura geoquímica altos teores de cálcio, na forma de oxalato de cálcio (VILLAGRÁN, 2008).

A indicação de um depósito de natureza antropogênica poderia indicar ao abrigo uma alta recursibilidade, aonde os caçadores-coletores tinham uma base de subsistência de referência, muito bem marcada e estável.

Assim, mais do que constatar a detecção da natureza material dos sedimentos do sítio arqueológico, é preciso verificar que mecanismos antrópicos e naturais se concatenaram de forma interativa e sistêmica para resultar nesta evidência arqueológica. A investigação foi orientada para explicar de que forma ocorreram estes arranjos mais do que simplesmente descrever a composição sedimentar.

# 2

## **SEDIMENTOLOGIA E PRÉ-HISTÓRIA**

### **2.1 A Sedimentologia na Região de Lagoa Santa**

Para investigar a origem da composição sedimentar do sítio arqueológico Lapa do Niáctor com ocupações datadas entre 9.990 AP e 1.160 AP e ocupado por caçadores-coletores, julgamos como estratégia inicial consultar a estratigrafia e a sedimentologia de outros sítios arqueológicos abrigados com ocupações contemporâneas, com o objetivo de verificar as condições de deposição para inferir possíveis processos idênticos na Lapa do Niáctor por se tratar de sítios contemporâneos localizados na Província Arqueológica de Lagoa Santa.

Para tanto foram selecionados quatro deles, três situados no carste de Lagoa Santa (Lapa das Boleiras, Lapa do Santo e Lapa Vermelha IV e Cerca Grande) e ainda o Grande Abrigo de Santana do Riacho, em ambiente quartzítico, localizado na Serra do Cipó. Como os sítios foram escavados por várias equipes e em épocas diferentes, há possibilidade dos dados não serem uniformes, mas de toda forma proporcionaram um panorama da sedimentação em sítios arqueológicos contemporâneos a Lapa do Niáctor.

#### **Lapa de Boleiras**

O abrigo Lapa das Boleiras apresenta dimensões de 60 metros de extensão por 12 metros de largura máxima, com área coberta de 420 metros quadrados. O perfil estratigráfico de

Boleiras foi dividido em quatro grandes estratos, cada um contendo inúmeras fácies, sendo o mais antigo o estrato número 1 e o mais recente do perfil o estrato de número 4 (Figura 2. 1).

O estrato 1 é constituído por sedimentos geogênicos (lama) estéreis, que recobrem calhaus e matações de calcário, originados de processos de abatimento. Datação por carvão em  $(12.240\pm 50)$  anos AP. O estrato 2, segundo Araújo e Neves (2010) é constituído por sedimentos antropogênicos compostos por cinzas de fogueiras, material orgânico, líticos e restos humanos diminutos. A datação dos sedimentos deste estrato está em  $(10.150\pm 130)$  anos AP.

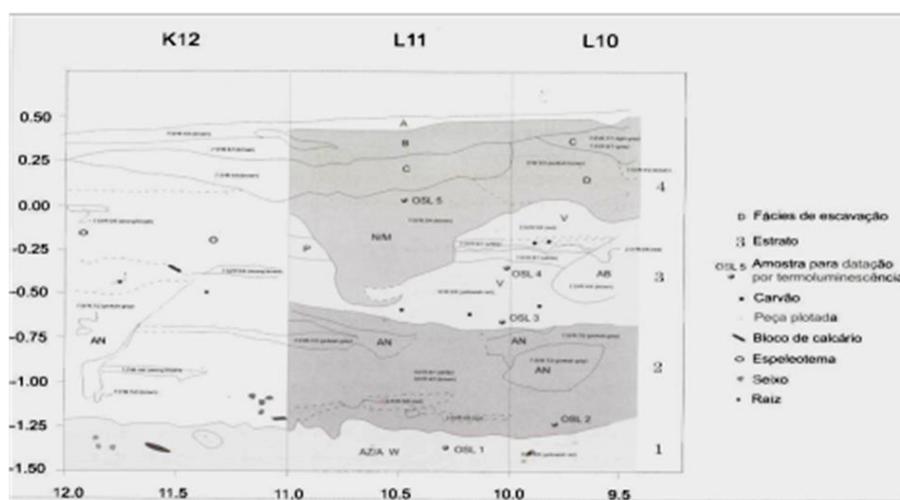


Figura 2. 1 – Perfil estratigráfico da Lapa das Boleiras (Fonte: Araújo e Neves (2010))

O estrato 3 é constituído por sedimentos geogênicos com fácies de natureza lamosa e o estrato 4 é constituído por depósitos de canais fluviais, bioturbação e interferências antrópicas mais recentes, datado por carvão em  $(810\pm 40)$  anos AP.

É digno de mencionar que o perfil estratigráfico inteiro mostra uma alta taxa de bioturbação (PROUS, RUBBIOLI, BAETA, 2003). A matriz sedimentar tem 1,20 metros de espessura.

### Lapa do Santo

A Lapa do Santo é um sítio de 1.300 metros quadrados de área abrigada. Além do abrigo frontal gerado pela inclinação do paredão, ao fundo existe uma caverna afótica. As escavações se concentraram na parte abrigada luminosa, e na parte cavernosa, escura tendo sido feita uma única sondagem. Nas escavações foram recuperados 26 sepultamentos com idades desde

(10.130±60) e (7.880±40) anos BP, e um intervalo no Holoceno médio entre (4.470± 60) e (3.810±50) anos BP, apresentando uma alta diversidade e complexidade funerária (STRAUSS, 2010). O pacote sedimentar do abrigo atinge espessura máxima na quadra F13 com 4 metros de profundidade.

O abrigo é caracterizado por apresentar dois patamares, um superior e outro inferior. O local onde as principais atividades seriam realizadas estava em um nível mais alto dentro do abrigo, o piso superior, e considerou-se, hipoteticamente, que o volume de material cinzento era tal que fez com o material escorregasse terreno abaixo ao longo do tempo.

O piso inferior do abrigo apresenta, além dos sedimentos de origem antrópicas carreados das partes mais altas, sedimentos com coloração mais alaranjado/avermelhada nos níveis mais antigos, o que sugere terem sido sedimentos geogênicos depositados durante os primeiros milênios de ocupação humana no abrigo (ARAÚJO, 2008).

A origem deste material geogênico é dificilmente explicável, pois não há cones de dejeção por onde colúvios poderiam ter entrado no abrigo, e os sedimentos se mostram inclinados, assim, os pesquisadores interpretaram que os sedimentos geogênicos na base do piso inferior do abrigo sejam de origem lagunar.

## Lapa Vermelha

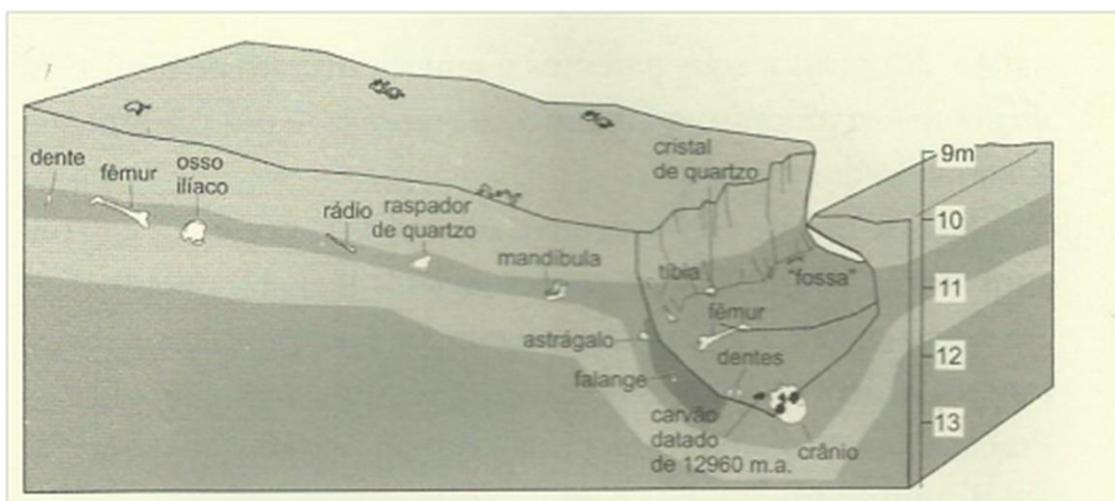


Figura 2. 2 – Estratigrafia de Lapa Vermelha IV  
(Fonte: Neves e Piló (2008), a partir do desenho de André Prous).

Lapa Vermelha IV se tornou nacionalmente conhecida por ter sido resgatado um crânio feminino durante a campanha da Missão Franco-Brasileira coordenada por Anette Laming-Emperaire entre 1971 e 1976 e analisado mais tarde por Walter Neves. A mulher que deu origem a este crânio foi apelidada de “Luzia” por apresentar características cranianas arcaicas e grande antiguidade indicando para ela uma idade entre 12.000 e 11.000 anos AP (Figura 2.2).

Conforme informações de Laming-Emperaire (1979), o perfil estratigráfico foi dividido em quatro grandes estratos. O estrato mais antigo relaciona-se ao período Pleistocênico de cor amarelada e os vermelhos mais recentes são relativos ao Holoceno.

Os ossos humanos e a megafauna saíram dos sedimentos vermelhos e um vestígio lítico foi resgatado nos sedimentos amarelos. A camada número 4 encontra-se a tal profundidade e limitado entre o paredão e os blocos desabados em forma de funil, e se supõe que o espaço fosse incômodo para a ocupação humana. Os carvões apontam para idades diferentes, para os sedimentos vermelhos de 10.000 até 15.000 anos BP e para os amarelos entre 22.000 e 25.000 anos BP.

A camada 3 é constituída de pó calcário fino de cores cinza e rosado, com camadas inclinadas, marcada por plaquetas calcárias e por blocos grandes. Numerosas fogueiras indicam que o homem ocupou o abrigo durante a deposição dos sedimentos de cinzas antigas. No nível cinza-rosado inferior encontram-se carvões e ossos de pequenos animais. A datação está entre 10.000 e 6.000 anos BP.

A segunda camada que em alguns pontos atinge até 7 metros de espessura apresenta sedimentos vermelhos estratificados, tendo sido recolhidas raras lascas e fragmentos de quartzo e muitas fogueiras, que continham pouca fauna (conchas e ossos). Foram reveladas pinturas no paredão onde os sedimentos as recobriam, e datadas em 4.000 anos BP. As datações radiocarbônicas mostram que a sedimentação no segundo estrato ocorreu no geral entre 3.000 e 6.000 anos BP.

A primeira camada, no nível da superfície, era formada por sedimentos *pulverulentos* com cerca de 50 cm de espessura, de cor cinza e sem estratigrafia visível, com grande quantidade

de vestígios arqueológicos como lascas de quartzo, fragmentos de cerâmica, ossos trabalhados e pouquíssimos restos de fauna. Datações dos carvões indicam uma idade de 320 anos BP.

Ao que tudo indica a base do abrigo era um antigo sumidouro, na medida em que havia fluxo no seu interior, que sugava parte dos sedimentos do abrigo provocando inclinações com fortes mergulhos e um truncamento das camadas até seu entupimento, mas a forma de seu acúmulo dentro do espaço abrigado rendeu muitas discussões. Journaux (1977) defende a hipótese de que os sedimentos eram de origem lacustre. Para ele o acamamento regular em lentes alongadas das areias superiores demonstraria escoamento regular e sem turbulência, que teria trazido por seleção areias finas, grãos ferruginosos e argilas.

Em contrapartida Kohler (1989) discorda da tese de um grande lago, pois a localidade é conformada por uma grande uvala, que não comportaria um corpo lagunar na cota topográfica onde está a Lapa Vermelha IV e não existem marcas nos paredões de calcários que seriam uma prova da oscilação das águas. Para ele, a origem da sedimentação estaria no coluvionamento das rampas laterais para dentro do sumidouro.

### **Santana do Riacho**

O sítio do Grande Abrigo de Santana do Riacho, o único desta seleção localizado fora do carste, situado no sopé da Serra do Cipó, foi escavado pelo setor de Arqueologia da UFMG nos anos 70. O abrigo é dividido topograficamente em dois patamares e que foram ocupados paralelamente em tempos pré-históricos, o superior que foi escavado de 1976 a 1979 e o inferior em 1977 e 1978, ambos seguindo a estratigrafia natural ( Figura 2. 3).



A camada I datada entre 2.800 e 4.500 BP tem muitas fogueiras, alinhamento de postes, agrupamento de artefatos, sedimentos cinza-claro, mas tem tons marrons embaixo das fogueiras.

A camada 0 (zero), a mais recente, datada em até 2.800 anos BP apresenta sedimentos de cor escura, com muito material arqueológico, carvões e fogueiras recentes; este nível se apresenta pisoteado pelo gado.

O patamar inferior teve sua estratigrafia dividida em 4 camadas. A camada 4 foi depositada há no mínimo 9.000 anos BP, sendo constituída por dois tipos diferentes de sedimentos: um coluvial psamítico fino de cor amarelado e contendo bastante plaquetas de quartzito caídas do paredão, que recobrem um elúvio psamítico médio a grosso de coloração cinza esbranquiçado a amarelado, oriundo da decomposição dos blocos de quartzito.

A camada 3 foi subdividida por sua vez em 4 camadas. A primeira mais antiga entre 8.990 a 7.000 anos BP corresponde talvez à ocupação mais antiga do patamar inferior do abrigo. A segunda datada entre 6.500 e 5.000 anos BP, contém rico material arqueológico com muitos pigmentos. A terceira datada em 4.000 anos BP tem as mesmas características de vestígios e pigmentos e a quarta, a mais recente com 3.000 anos BP, tem muitos artefatos, vestígios de debitage do quartzito, carvões, mas poucas estruturas. Os raros sepultamentos estão entre 6.500 e 3.000 anos BP.

A camada 2 foi datada em 2.300 anos BP e a camada 1 entre 1.200 a 809 anos BP, ambas apresentam sedimentos coluviais psamítico fino de cor marrom com lentes amarelas, oriundas da oxidação por fogueiras, com muito material arqueológico com centenas de lascas de quartzito e resíduos de debitage, com concentração e frequência nas quadras próximas ao paredão, além de fauna espaçada e muitos buracos de esteios.

A camada 0 (zero) sem datação por ser considerada muito recente, é constituída por sedimentos coluviais psamíticos finos, enriquecidos por matéria orgânica, que escureceu os sedimentos deixando-os com uma cor cinza escura. Esta camada se apresenta compactada, com muito carvão esparsos, algumas lascas de quartzito, raros fragmentos de cerâmica e ossos de fauna pequena.

## **Cerca Grande**

Cerca Grande é o único sítio arqueológico pré-histórico tombado pela União em Minas Gerais, é um imponente maciço onde há 7 cavidades, 5 das quais com ocupação pré-histórica. Os abrigos 1 a 5 estão localizados na face oeste do afloramento e o 6 e 7 na porção sul. A atual superfície dos depósitos nessas grutas e abrigos rochosos varia de 1 a 2 metros acima do atual lago sazonal que se encontra à sua frente.

Segundo Hurt e Blasi (1969), a formação dos abrigos, se deveria à existência de um enorme lago com testemunho de várias marcas de linhas d'água nos paredões. Aos menos nos dias de hoje a água entra no abrigo 2 regularmente e esporadicamente no abrigo 4.

O abrigo 1 apresentou 3 camadas. A primeira, mais recente, tinha 50 cm de espessura máxima, composto por cinza clara, fragmentos e manchas de carvão e pó calcário, e continha carvões, cerâmica a 25-50 cm. A segunda camada tinha 25 cm de espessura máxima apresentando uma transição entre depósitos cinzentos da porção superior e um estrato vermelho na porção inferior, a cor geral era rosa e mais dura do que a superior. A terceira camada, mais antiga, tem espessura ignorada de cor amarelo-avermelhada de argila bastante dura, concreções de ferro e rochas desprendidas do teto. Os pesquisadores acreditam que esta argila foi transportada para dentro do abrigo pelo lago vizinho.

O abrigo 2 apresentou 3 camadas. A primeira, mais recente, tinha espessura máxima de 75 cm, sendo composta por sedimentos cinzentos, carvão, pó calcário, restos de fogueira, muitíssimas lascas de quartzo, alguns artefatos e ossos de mamíferos, o estrato é seco, pulverulento e cinzento com 4 sepultamentos. A segunda camada tinha espessura média de 25 cm, de cor rosada, continha pequena quantidade de cinzas, alguns cristais de quartzo, carvão e ossos. A terceira camada, mais antiga, é de cor amarelo-avermelhado sendo composta por argilas e concreções ferruginosas, dura e de espessura desconhecida, completamente estéril.

O abrigo 3 estava remexido por escavações anteriores aquelas de Hurt e Blasi (1969), que acharam quartzo, carvão e restos de cinzas.

O abrigo 4 apresentou 2 níveis. O primeiro era mais recente, com espessura máxima de 75 cm, duro de cor vermelho-amarelado, que pela descrição fornecida pelos autores poderiam

estar relacionado a argilas concrecionadas manchas ocasionais de carvão e cinzas e várias lascas de cristal de quartzo, estrato carregado por coluvionamento. O segundo nível, mais antigo, com mais de 1,5 m. de espessura composto por argilas vermelho-escuras e compactas, estéreis.

O abrigo 5 apresentou 3 camadas. A primeira, mais recente, com muito fino pó acinzentado, o segundo com espessura máxima de 15 cm tinha o mesmo material acinzentado (mesmo as duas camadas apresentando características semelhantes, os pesquisadores, as subdividiram) e o terceiro tinha 30 cm, também com o mesmo material cinzento. Deste abrigo foram resgatados 5 sepultamentos entre o segundo e o terceiro níveis.

O abrigo 6 foi a área com o maior volume de vestígios, tendo todo o afloramento foi escavado em duas grandes áreas que Hurt e Blasi (1969) denominaram de áreas “A” e “B”. A área A se encontra ao largo de uma grande rocha que se desprende do teto e apresentou 9 níveis (Ver Figura 2. 4).



Figura 2. 4 - Estratigrafia do Abrigo 6 de Cerca Grande (Fonte: Hurt; Blasi, 1969).

A primeira camada, mais recente, era composto por muitos sedimentos cinzentos e de aspecto *pulverulento*, com 1 metro de espessura, tinha cacos cerâmicos. A segunda camada tinha 25 cm de espessura máxima e com o mesmo material cinzento, porém endurecido. A terceira camada tinha 25 cm de espessura com coloração leve, mais mole, com tendência a se partir em torrões, tinha artefatos. A quarta camada tinha o mesmo material, porém mais duro. As camadas de 5 a 7 tinham materiais finos com um solo avermelhado, com sedimentos cinzentos, dando aspecto de faixas alternadas. A camada 8 era semelhante à camada 4 em

aparência e conteúdo. A camada 9 era menos espessa, muito fina, com uma por uma coloração avermelhada, estéril.

A área “B” diferia da “A” por conter blocos soltos e por sofrer ação de águas que gotejavam do teto. A apresentou também 9 camadas. A camada 1A era composta por blocos caídos; o nível 1B com 50 cm de espessura, cor rosa, misturado com cinzas e carvões com muitos ossos humanos espalhados, sedimentos moles e pulverulentos, continha cacos cerâmicos. A camada 2A possuía coloração vermelho-amarelada com pequena quantidade de cinzas. A camada 2B possuía uma coloração cinzenta, muito mineralizada, com sepultamentos. As camadas 3 e 4 possuíam cor cinzenta e sepultamentos. A camada 5 possuía coloração rosada misturado com pequena quantidade de cinza, com sepultamentos. As camadas 6 e 7 estavam fortemente endurecidas (talvez estivessem concrecionadas), e tinham tom acinzentado. A camada 8 possuía coloração vermelha com quase 1 metro de espessura, era estéril. A camada 9 era composta por calcita. Ao todo do abrigo 6 foram resgatados pelo menos 11 indivíduos.

O abrigo 7 apresentou 3 camadas. A camada 1, superficial, mais recente, era heterogênea em cores, com espessura máxima de 50 cm, estéril e pulverulenta com um único sepultamento, coberto com lajes e seus lados foram rodeados por blocos. Os níveis subjacentes possuíam cores avermelhadas e estéreis arqueologicamente.

Diante da revisão exposta, percebe-se uma variação na sedimentação nestes abrigos supostamente ocupados por caçadores-coletores. O sítio de Boleiras apresenta uma sedimentação mista com componentes naturais e com uma intensa atividade antrópica através das cinzas de fogueira em sua base. A Lapa do Santo apresenta rico depósito antropogênico de cinzas de fogueira em sua parte superior, todavia a parte inferior é de origem geogênica, mas não se sabe sua gênese, cogita-se uma origem lagunar.

A Lapa Vermelha IV apresenta sua sedimentação majoritariamente geogênica, mas de formação natural incerta, sendo a hipótese coluvial a mais factível, o Grande Abrigo de Santana do Riacho apresenta em sua maioria, em ambos os patamares, sedimentos de origem coluvial na fração arenosa.

E já Cerca Grande apresenta uma grande mistura de materiais coluvionares, sedimentos lacustres com cascalhos, sempre uma recorrência de cinzas nos níveis arqueologicamente mais ricos e sedimentos avermelhados para níveis estéreis ou pobres de artefatos.

As interpretações e a realização de algumas análises dos sedimentos destes cinco sítios arqueológicos podem reforçar as diferentes hipóteses possíveis para a condução de uma investigação sedimentológica do sítio Lapa do Niáctor sobre a origem geogênica ou antropogênica de suas camadas.

É importante ressaltar que a leitura estratigráfica destes sítios arqueológicos, assim como de qualquer outro, implica uma interpretação subjacente, pois as camadas são registradas apenas pela percepção do escavador, que contrariamente ao que acontece na Geologia com camadas que possuem geralmente metros de espessura, na Arqueologia as camadas são muito finas, pequenas, eventualmente lenticulares, o que exige um alto nível de detalhamento (ARAÚJO; NEVES, 2010).

Toda descrição estratigráfica na Arqueologia é interpretativa, mesmo que seu objetivo seja uma descrição altamente técnica. Os elementos que estão em um perfil podem ser mencionados ou não, a divisão do perfil pode ocorrer de forma natural ou arbitrária, a avaliação das camadas dependerá ainda dos objetivos que o pesquisador quer responder e de sua formação acadêmica.

Os resultados obtidos para o sítio arqueológico Lapa do Niáctor serão comparados com estes sítios com vistas ao entendimento do processo de sedimentação do abrigo em suas variáveis ambientais e antrópicas, dentro de uma economia caçadora-coletora, em um ambiente fluvio-cárstico do Holoceno Antigo.

## **2.2 A Lapa do Niáctor: Conhecimentos Gerados**

O sítio arqueológico Lapa do Niáctor (ou Lapa Grande do Taquaraçu) está localizado nas coordenadas 19°36'25.00"S e 43°44'4.90"W em um abrigo de litologia calcária nos limites orientais da região arqueológica de Lagoa Santa, as margens do rio Taquaraçu, no município

de Jaboticatubas, situado dentro dos limites da Região Metropolitana de Belo Horizonte (Figura 2. 6).

A título de localização geográfica, Jaboticatubas faz divisa com os municípios de Itabira, Itambé do Mato Dentro, Pedro Leopoldo, Matozinhos, Baldim, Lagoa Santa, Santa Luzia, Santana do Riacho, Taquaraçu de Minas e Nova União.



Figura 2. 5 - O sítio arqueológico Lapa do Niáctor, conhecido também como Lapa Grande do Taquaraçu, vista da entrada leste (Fonte: Arquivo pessoal).

Situada em propriedade particular Lapa do Niáctor está em um vale fluvial encaixado com sua abertura voltada para o sul<sup>1</sup> e alçada a 7 metros do rio Taquaraçu quando da estação seca.



<sup>1</sup> A direção da face do abrigo foi identificada utilizando-se a metodologia do BCRA nível 5d.

Figura 2. 6 - Imagem da área do abrigo (Fonte: Google Earth, 2013).

Em 1976 a equipe do setor de Arqueologia do Museu de História Natural da UFMG empreendeu uma visita ao abrigo ladeado pelo rio Taquaraçu. Nesta vistoria foi aberta uma microsondagem, verificando a presença de indústria lítica e óssea em tal quantidade que a equipe decidiu encerrar a sondagem para não perturbar a estratigrafia, a fim de preservá-la para um eventual trabalho mais intensivo.



Figura 2. 7 - A visita em 1976 (Fonte: A. Prous, arquivo pessoal).

Passados quase 30 anos, Astolfo Araújo, pesquisador vinculado ao projeto temático desenvolvido em Lagoa Santa pela Universidade de São Paulo, decidiu iniciar suas atividades no abrigo durante os anos 2000. Com o projeto intitulado “A Lapa Grande de Taquaraçu análise geoarqueológica de um sítio abrigado do período Paleoíndio no sudeste brasileiro” tinha o propósito de compreender como os processos sedimentológicos de sítios abrigados ocorrem em ambientes tropicais. Entre seus interesses também estavam questões importantes relacionadas às primeiras ocupações humanas das Américas, tais como a cronologia, a variabilidade artefactual e a subsistência. (ARAÚJO, 2012).

Foram abertas sete unidades de escavação de 1 metro quadrado cada, denominadas B07, F14, G07, G08, H07, H08 e D17, tendo as escavações sido feitas por camadas artificiais de 10 centímetros denominadas de níveis, com subdivisões naturais denominadas fácies quando fosse necessário (ARAÚJO, 2012).

As escavações foram feitas com colher de pedreiro de forma minuciosamente detalhada e cuidadosa. Uma alta densidade de material lítico, restos faunísticos e indústria óssea foram observados, confirmando as impressões da campanha de 1976 feita pela equipe da UFMG. Restos humanos foram recuperados nas quadras G07, G08, H07, H08.

O sedimento durante as escavações se comportava como pó de talco complicando sobremaneira as intervenções em alguns momentos. Para enfrentar essa dificuldade foi necessário em alguns momentos escorar as paredes da quadra com suportes para que o material não escorregasse do perfil, tamanha era a instabilidade. A dificuldade em se distinguir uma fácies da outra exigia dos escavadores muita atenção para perceber as variações de sedimentos no nível de detalhe.

Na parte mais superficial do pacote o sedimento apresentava cor arroxeadada e uma consistência muito pulverulenta. Apresentava alguns sinais de bioturbação e à medida que a escavação se aprofundava, apareciam tons de cinzas ora mais claros, ora mais escuros, com fogueiras e carvões esparsos e lentes avermelhadas endurecidas.

A partir da metade da espessura do perfil com os sedimentos pulverulentos há um aumento substancial de vértebras de peixes recuperados na peneira, junto com pequenos carvões.

Estes sedimentos acinzentados alcançaram uma espessura máxima de 0,80 cm nas quadras G e H chegando na base, ao nível de blocos decimétricos da própria rocha que forma o abrigo. Nesta fácies quase desaparecem por completo os vestígios. Abaixo dos blocos aparece uma brecha alterada com coloração vermelha totalmente estéril do ponto de vista arqueológico.



Figura 2. 8 - Perfil de uma quadra. Lentes avermelhadas (Fonte: Araújo, 2012).

As fácies são acinzentadas, pulverulentas, e em nenhum nível foram diagnosticadas áreas seletivas para a realização de atividades específicas. Desta forma, nada se pode dizer sobre a forma de organização do espaço pelos caçadores-coletores dentro do abrigo.



Figura 2. 9 - Quadra G8 (Fonte: Araújo, 2012).

Sobre a indústria lítica o que se pode afirmar é que nas fácies mais antigas as lascas presentes são de sílexito que, ao longo do tempo, foram substituídas por lascas de quartzo. As fontes de sílexito são raras no Planalto Cárstico de Lagoa Santa, porém no leito do rio Taquaraçu registra a presença dessa rocha no material de seixos.

A indústria óssea do abrigo foi analisada por Santos (2012). Foram identificados 14 espátulas, 5 perfuradores e outros 2 objetos não identificados.

Foram recuperados 2 indivíduos, uma juvenil e um recém-nascido, próximos um do outro, na base do pacote sedimentar do abrigo debaixo de uma camada de blocos angulares.

Em relação ao registro de grafismos existe uma única pintura, um cervídeo, tema característico das pinturas regionais no centro do Estado de Minas Gerais. Todavia, Baeta (comunicação pessoal, 2013) afirma que as paredes internas do abrigo poderiam ter sido decoradas com pinturas no passado e que o intemperismo da rocha acabou por destruir tais registros, já que vestígios de pigmentos vermelhos foram localizados nos recantos da parede interna do abrigo.

Nas campanhas de 1976, como nas campanhas de campo dos anos 2.000, houve o registro de fragmentos cerâmicos na superfície no decorrer destas atividades. Durante as pesquisas desta investigação não foi visto nenhum fragmento cerâmico na superfície.

O único possível vestígio do período colonial pode estar relacionado à escultura de uma carranca em um espeleotema na entrada do abrigo (Figura 2.10). Com traços indígenas, sua face está voltada para o rio, o que sugere uma possível evidência de contato no período colonial.



Figura 2. 10 - Carranca (Fonte: Prous, Baeta e Rubioli, 2003).

Análises químicas por ICP- Espectrometria de Plasma Indutivamente Acoplado às 4 amostras coletadas da quadra G08 por ser a quadra com perfil mais espesso, e que foram denominadas de A, B, C e D de diferentes fáceis (Tabela 2.1).

Verificou-se que as amostras A e C apresentam elementos químicos como a sílica, o alumínio, o titânio e o ferro mais baixos, enquanto elementos como cálcio, potássio, magnésio e sobretudo fósforo apresentaram teores mais altos em relação às amostras B e D.

Esta situação pode indicar que as amostras A e C seriam constituídas por materiais de origem orgânica com a adição de elementos provenientes de atividades humanas, a exemplo do fósforo, enquanto as amostras B e D seriam compostas por materiais de origem inorgânica, geogênica, terrígena.

Tabela 2. 1 - Dados geoquímicos do perfil norte quadra G08 (Fonte: Piló, 2011).

AMOSTRA (%)	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Ponto de Fusão
Taquaraçu A	26,6	4,9	0,18	2,3	0,52	4,3	<b>29,7</b>	0,10	3,0	<b>1,60</b>	<b>27,33</b>
Taquaraçu B	<b>43,7</b>	9,6	0,36	4,2	0,74	3,1	15,7	<0,10	3,0	1,20	18,42
Taquaraçu C	17,3	3,6	0,13	1,4	0,35	<b>5,1</b>	<b>35,8</b>	<0,10	1,3	1,50	<b>32,84</b>
Taquaraçu D	46,0	<b>16,7</b>	<b>0,51</b>	<b>6,7</b>	<b>0,93</b>	2,4	9,3	<b>0,21</b>	2,4	0,72	13,79

Um dado que chama a atenção é o valor de cálcio para a amostra Taquaraçu “D”. Por estar na parte basal do perfil de um abrigo de natureza calcária, esperar-se-ia um teor muito alto de cálcio em razão do intemperismo que liberaria cálcio no sistema, e o que se verifica na quantificação desta amostra é seu menor valor quando comparado com as outras amostras com apenas 9,3%.

Em relação aos sedimentos do interior do abrigo, o pacote arqueossedimentar alcançou uma espessura máxima de 0,80 metros e a escavação evidenciou uma base estéril constituída por blocos decamétricos e uma fina camada vermelha de brecha alterada. Nesse ponto a partir dos blocos, à exceção dos dois únicos sepultamentos do abrigo e poucos vestígios, desaparece por completo o material cultural, restando apenas estes sedimentos indiscutivelmente geogênicos.

As escavações resultaram na abertura de 7 quadras no abrigo com objetivo de obter uma amostragem bem representativa dos seus compartimentos, do material cultural e dos sedimentos. Foram deixadas algumas áreas-testemunho para que no futuro novas intervenções possam ser realizadas no sítio arqueológico.

A matriz arqueológica é composta por um sedimento de coloração acinzentada e pulverulenta, de textura muito fina que facilmente formam poeiras no seu pisoteio e com rico material arqueológico. Essas características foram detectadas em todas as 7 quadras, com a mesma cor e o mesmo aspecto, contudo a espessura era variável como a da quadra B07, localizada à beira da plataforma, que tinha poucos centímetros até o seu nível estéril e as quadras G07 e G08, que tinham as maiores espessuras próximas de 0,80 metros.

O perfil pode ser dividido em duas grandes partes. Uma mais antiga, que apresenta uma sequência de fácies lenticulares pouco perturbadas, com maior presença de carvões espaçados e de cor cinza mais clara entremeadas com finas camadas avermelhadas, mas com um vermelho mais desbotado.

E a outra parte, mais recente, contém lentes de argilas com cores mais vivas e se encontra completamente perturbada. Na quadra G07 ela possui aproximadamente 35 centímetros de espessura, em um total de 80 centímetros para o perfil.

Algumas feições parecem indicar sinais de bioturbação com estruturas de preenchimento cônicas, enquanto outras parecem ser atribuídas à própria ocupação humana e a quantidade de carvões nesta parte já não é tão visível.



Figura 2. 11 - Aspecto da Estratigrafia (Fonte: Arquivo pessoal).

Por conseguinte, os sedimentos coletados nesta investigação foram analisados na direção de identificar sua real composição sedimentar através da micromorfologia.

### Cronologia

Foram feitas 13 datações que sugerem a presença de um hiato deposicional entre 8.080 e 1.160 anos BP. A Tabela 2.2 mostra as datações de carvões das quadras G07, G08 e F14, coletados quando da sua exposição durante as escavações. A numeração das amostras seguiu a sequência utilizada por boletos. Alguns não possuem dados disponíveis (ARAÚJO, 2012):

Tabela 2. 2 - Radiocarbono do sítio Lapa do Niáctor (Fonte: Adaptado de Araújo, 2012).

Amostra	Quadra	X	Y	Z (profundidade local)	Nível	Fácies	Idade C14
421	G7	6432	6394	254	1	2	1160±60BP
417	G7	6686	6022	sd	1	3	8080±40BP
402	F14	Sd	sd	Coletada no perfil leste	sd	Sd	8230±50BP
430	G7	6097	6799	-106	3	9	8310±40BP
441	G7	6278	6067	-59	4	11	8730±40BP
404	F14	Sd	sd	Coletada no perfil leste	sd	Sd	8730±50BP

454	G7	6436	6370	-171	5	11	8910±40BP
459	G7	6912	6978	-315	6	Sd	9040±40BP
297	F14	5889	13797	-357	8	Sd	9540±90BP
268	G8	6199	7413	-360	7	Sd	9550±60BP
295	G8	6622	7241	-260	6	Sd	9620±40BP
544	G7	6614	6892	-474	10	20	9900±60BP
536	G7	6736	7010	-440	9	19	9990±60BP

As datações evidenciam um hiato deposicional na quadra G07 com a amostra 417 com  $8.080 \pm 40$  anos BP e a amostra 421 com  $1.160 \pm 60$  anos BP. Este intervalo coincidiu com os mesmos intervalos em outros 3 sítios na região de Lagoa Santa, Boleiras, Lapa do Santo e Cerca Grande. Na periodização geológica estes hiatus deposicionais ocorrem no chamado Holoceno Médio.

### 2.3 Hiato no Holoceno Médio? Variáveis Antrópicas e Ecológicas

#### Variáveis Antrópicas

O coordenador que fez as escavações arqueológicas na Lapa do Niáctor, diante desta evidência, fez também uma revisão crítica da bibliográfica sobre as oscilações climáticas durante o final do Pleistoceno e ao longo do Holoceno, comparando os resultados com o cenário arqueológico. Araújo *et al.* (2005), elaboraram um modelo que levanta a hipótese de um “Hiato do Arcaico” na pré-história do Brasil Central denominados por eles de “*Archaic Gap*” (ARAÚJO *et al.*, 2005).

O modelo de Araujo *et al.* (2005) postula que durante o Holoceno Médio, eventos de seca com estações mais rigorosas teriam deixado o clima mais instável. Estas estações teriam uma duração maior.

Os registros arqueológicos indicam dois picos de abundância de vestígios humanos entre 10.000 AP e 8.000 AP e depois entre 2.000 AP e 1.000 AP. um intervalo de 6.000 anos. Os demais registros arqueológicos de Lagoa Santa, por sua vez, evidenciam uma rarefação dos vestígios, o que é interpretado como resultado de um decréscimo populacional na região entre

7.500 e 2.000 ou entre 8.000 e 4.000 AP, tendo por base os no número de sítios abandonados, a diminuição drástica dos sepultamentos e a intensidade das ocupações nos abrigos. (ARAÚJO *et al.*, 2005).

Saindo de Lagoa Santa, segundo Araújo *et al.* (2005) as datações arqueológicas na Lapa do Boquete e na Lapa do Dragão, no norte de Minas Gerais sugerem uma diminuição no uso da cavidade. Na Lapa do Boquete a diminuição da ocupação começa por volta de 7.000 a 2.000 AP e no Dragão o hiato parece estar entre 10.000 a 5.000 AP.

Os autores citam outros sítios com situações similares de datação, como Lapa Pequena, situada a 350 km ao norte de Lagoa Santa com datações sugerem uma diminuição ente 7.000 AP e 530 AP, Lapa do Varal entre 8.300 e 2.600 AP, Boqueirão Soberbo 8.200 e 1.300 AP e Barreirinho entre 7.600 e o presente. Todos estes sítios estão situados a 80 km de Lagoa Santa aproximadamente. Na porção noroeste do Estado, os autores sugerem uma diminuição na Gruta do Gentio 2, entre 7.000 e 3.500 AP. (ARAÚJO *et al.*, 2005).

Relatam que existem exceções a esse padrão como Santa Elina, Gruta do Gavião, Toca da Esperança, Lapa Vermelha 4 e a Lapa dos Bichos-, todos estes sítios possuem ocupação contínua considerável durante o Holoceno Médio e a justificativa para a explicação, segundo os autores, pode residir nos microclimas locais favoráveis à continuidade das ocupações (ARAÚJO *et al.*, 2005).

Astolfo *et al.* (2005) levantaram a hipótese de que diversas áreas do Brasil Central sofreram um esvaziamento demográfico motivado por a mudanças climáticas com estações secas mais duradouras. As evidências para sustentar este modelo seriam os coincidentes hiatos deposicionais presentes em vários sítios do Brasil Central, e mesmo a rarefação de vestígios de alguns deles, a exemplo dos sepultamentos. Diante de um aumento das secas estacionais, as populações teriam tomado a decisão de abandonar os abrigos, porém o modelo não aponta o destino destas populações.

Antes da publicação deste modelo, Pedro Ignácio Schmitz dedicando-se ao estudo de sítios de caçadores-coletores no Estado de Goiás, já explicava a diminuição de vestígios para o período como consequência direta de modificações climáticas ocorridas no Holoceno, que teriam

alterado o modo de vida dos caçadores-coletores. Schmitz fundamenta sua hipótese na crescente umidificação do Holoceno, na contramão de Araújo et al. (2005).

Entre 6.500 e 4.000 anos atrás, a temperatura atingiu a sua elevação máxima no Holoceno, no chamado “altitermal” ou “ótimo climático” europeu. O ambiente geral tornou-se mais úmido (SCHMITZ, 1994, p. 125).

[...]

Com isso, por um lado, criaram-se amplos recursos nas costas marinhas acidentadas e talvez em determinados lugares de terra firme, aliciando o homem para a extensão ou criação de culturas; mas, por outro lado, dificultava-se a permanência em locais tradicionais e densamente povoados, que se tornavam menos adequados ou diretamente inóspitos. Assim nota-se que diversos abrigos de intensa utilização (no sul do Piauí, em Pernambuco, Minas Gerais e Goiás) se tornaram desertos, ou porque demasiados úmidos, quentes, ou pouco ventilados, ou, quem sabe, porque a construção de abrigos precípuos dispensaria o abrigo rochoso e permitiria maior mobilidade. Mas pode ser também que as condições ambientais na proximidade dos abrigos já não ofereciam os mesmos recursos, que deviam ser procurados em outros locais. Os abrigos, então abandonados, geralmente, iriam ser reocupados milênios mais tarde por grupos cultivadores, quando condições atuais se instalaram (SCHMITZ, 1994, p. 125).

[...]

Enquanto a tradicional cultura do interior, centrada nos abrigos, ia acabando, no litoral do Rio de Janeiro, de São Paulo, do Paraná e Santa Catarina, em terrenos recentes, entre a serra do Mar e a praia, ao longo de baías, canais, lagoas e rios anastomosados [SIC], ia-se firmando um modo de vida de coletores de moluscos marinhos, destinado a perdurar por milênios como um dos mais eficientes para concentrar e sustentar uma população caçadora.

[...]

O desenvolvimento desses grupos no litoral parece corresponder a rarefação observada no povoamento do interior, mas não se conhece a relação entre os dois fenômenos (Schmitz, 1994, p. 126).

Schmitz (1994) argumenta que a crescente umidificação do clima inviabilizou o uso dos abrigos, cogitando a construção de moradias a céu aberto, apontando para uma suposta coincidência da disseminação de sítios de sambaquieiros no litoral sudeste com o desaparecimento dos caçadores-coletores das áreas cársticas no interior.

A questão climática do Holoceno Médio não é unívoca, na medida em que há uma diversidade de resultados, bem como limitações metodológicas. Quanto à menção a sambaquis, em nada eles devem ser relacionados, pois as populações sambaquianas ao que tudo indica já tinham uma ampla intimidade com o mar refletido em sua cultura material, é Gaspar que diz:

Três hipóteses se apresentam: ou os mais antigos sítios conhecidos foram construídos por populações que já tinham o hábito de explorar ambientes costeiros; ou essa população veio de um ambiente semelhante ao encontrado no Brasil; ou desenvolveu o seu modo de vida no litoral há muito tempo (GASPAR, 2000, p. 32).

Bueno (2005, 2013) apresenta seus argumentos para explicar o suposto abandono dos abrigos apoiado em trabalhos etnográficos como os de Binford com os Nunamiut, Gustavo Politis com os Nukak e a obra de Kelly “*The foraging spectrum*”, dentre outros, os quais a rotatividade, a dispersão, a incorporação de novas áreas, migrações sazonais junto com manadas de animais, a reocupação de locais estratégicos seriam inerentes à própria tática de sobrevivência. Em Minas Gerais os caçadores-coletores seriam pequenos e dispersos, deixando registros de pouca visibilidade com ocupações em locais muito diferenciados (Lucas BUENO, comunicação pessoal, 2013).

O pesquisador atribuiu a diminuição dos vestígios dos abrigos a uma maior mobilidade das populações no Brasil Central que estabeleceram novas redes de sociabilidade, de trocas e de transumância para subsistência, tendo as vias hidrográficas, como o rio São Francisco, como caminhos para esta mobilidade. As populações se deslocariam ocupando diferentes regiões do Brasil Central a exemplo da Lapa Grande em Montes Claros que possui ocupações a partir de 7.000 anos BP (BUENO, 2005, 2013).

De acordo com Prous (2003), as pesquisas no Estado de Minas Gerais indicam diminuição no volume de vestígios em alguns sítios abrigados, mas que existe a continuidade ao longo de todo o Holoceno Médio como Santana do Riacho e as Lapas do Boquete e do Dragão, extremo norte de Minas Gerais, com todas as datações publicadas nos Arquivos do Museu de História Natural da Universidade Federal de Minas Gerais.

Santana do Riacho pode ainda apresentar os primeiros indícios de uma horticultura que teria surgido por volta de 4.500 anos BP, apontando o Holoceno Médio como um período de expansão nas práticas gráficas.

Paradoxalmente, sabemos muito menos sobre a ocupação da região neste longo período, do que sobre os “Homens de Lagoa Santa” mais antigos. Com efeito os abrigos parecem não ter sido mais utilizados nem como cemitério, nem como locais de estadia-mesmo sazonal.

Em compensação, a maioria dos paredões abrigados situados perto de pontos d’água, foi decorada com pinturas ou gravuras todas atribuídas a esta época.

Na falta de restos esqueléticos, não sabemos se a chamada “raça de Lagoa Santa” sobrevivia ainda, ou se as mudanças na ocupação dos abrigos e a introdução da “arte rupestre” correspondem ao desaparecimento físico desta população e sua substituição por novos imigrantes.

O chão dos abrigos não está, entanto, totalmente desprovido de vestígios.

O abrigo n. 04 de Lapa Vermelha está no caminho de quem vai para o Ribeirão da Mata para lagoa de Confins. Ao que parece, servia, as vezes, de local de descanso para pequenos grupos de duas ou três pessoas que, talvez, estivessem caçando ou viajando e fossem surpreendidos por uma chuva. Encontramos mais de 200 fogueiras na parte escavada do sítio; algumas delas eram instaladas ao abrigo do vento, atrás de uma grande concreção. Outras, provavelmente feitas em dias menos frios, ocupavam uma parte mais extensa do abrigo, perto de um local de onde se podia facilmente olhar para os arredores. (PROUS; BAETA, 2003, p. 89).

A diminuição dos vestígios, restos humanos ou sedimentos antrópicos podem estar ligados a localização dos pontos escolhidos pelos pesquisadores que ali fizeram as sondagens e escavações. Sítios arqueológicos possuem setores, compartimentos, seções que certamente tinham usos diferentes no tempo e no espaço e que talvez por isso deixam a dúvida sobre o total abandono ou mesmo diminuição das evidências (PROUS, comunicação pessoal, 2013).

### **Balanco Crítico do Hiato**

A questão climática do Holoceno Médio por enquanto não está bem consolidado devido a uma diversidade de resultados, bem como a limitações metodológicas. A menção a sambaquis para explicar um suposto esvaziamento demográfico do Brasil Central, a nada deve ser relacionada, pois as populações sambaquianas ao que tudo indica já tinham uma ampla intimidade com o mar refletido em sua cultura material, é Gaspar que diz:

Três hipóteses se apresentam: ou os mais antigos sítios conhecidos foram construídos por populações que já tinham o hábito de explorar ambientes costeiros; ou essa população veio de um ambiente semelhante ao encontrado no Brasil; ou desenvolveu o seu modo de vida no litoral há muito tempo (GASPAR, 2000, p. 32).

Logo, dificilmente pode-se associar um fenômeno de abandono dos abrigos com o aumento de sambaquis, diante dos vestígios e dos restos humanos já resgatados, pelo menos até o presente momento.

Mobilidades de grupos populacionais que poderiam ser motivados por diferentes causas como esquemas de visitação e redes de cooperação são de difícil constatação arqueológica. Para comprovar estas ideias seria necessário um grande investimento na identificação de rotas de imigração, de preferência entre zonas ecológicas substancialmente distintas.

Analogias etnográficas entre populações que estão em condições ambientais extremas, como populações do Ártico e de áreas desérticas, pouco dizem sobre a realidade de deslocamento e de subsistência dos antigos caçadores-coletores do Brasil Central.

A hipótese aventada por Bueno (2013) de que um mesmo grupo cultural teria ocupado todos os abrigos do Brasil, por meio dessa mobilidade, embora considerada, não se sustenta. Parece pouco provável, senão inverossímil, que uma população caçadora-coletores tenha uma mobilidade numa escala tão grande para dar conta das dimensões do Brasil Central, em que um contexto paleoecológico favorável que, a princípio, não os obrigaria a deslocamentos tão longos.

Aceitar essa possibilidade é o mesmo que concordar com a ideia de que as populações humanas não apresentam variações comportamentais ao longo do tempo ou do espaço, equivale a negar uma diversidade cultural evidenciada pelos vestígios resgatados em diversas regiões do Brasil Central que apontam populações com hábitos diferentes, o que acaba por reduzir a heterogeneidade cultural da pré-história brasileira, levando-a a caminhar as interpretações arqueológicas na direção oposta das interpretações antropológicas, que se sofisticam cada vez mais para dar conta da variabilidade cultural das sociedades humanas.

As ideias de Prous (1992, 1999, 2003) que apontam para uma mudança de uso dos abrigos necessitam de mais investimentos em algumas técnicas, a exemplo da datação de registros gráficos rupestres, que são difíceis de processar caso não tenham conteúdos orgânicos na composição das tintas para que sejam efetivamente comprovadas suas idades.

As poucas tentativas nesta direção foram frustradas com datações muito discrepantes e duvidosas. As únicas datações certas são aquelas tintas encontradas soterradas por sedimentos como Santana do Riacho, por volta de 9.000 anos BP, e ainda as pinturas da Lapa do Gentio com datações por volta de 4.000 anos BP.

Acreditamos que o carste deve ter sido uma paisagem geográfica muito estressante para os antigos caçadores-coletores. O substrato geológico cárstico determina uma dinâmica hídrica muito diferente do embasamento granito-gnaiss, que predomina na superfície do restante do Brasil, passível a grandes variações em função da disponibilidade da água.

Nas estações úmidas a água fica acumulada, formando inundações, alagamentos, enchentes, refluxos, lagoas, pântanos, brejos, barreiros, etc., e nas estações secas a paisagem fica ressecada, a vegetação adquire um aspecto acinzentado e a água torna-se muito rarefeita, o que poderia então gerar, igualmente, um forte estresse sobre aquelas populações, em climas mais úmidos ou mais secos.

A grande questão que se coloca é a ausência de sítios a céu aberto, os caçadores-coletores não habitavam os abrigos e certamente tinham uma dinâmica de vida fora do carste. A identificação destes locais pode apontar como estas populações se comportaram diante de supostas mudanças climáticas, se permaneceram em seus próprios locais, as possíveis atividades que desenvolviam, etc.

Os únicos sítios a céu aberto datados do Holoceno Médio que temos até o momento são o Resende na região do Triângulo Mineiro, o Buritizeiro às margens do rio São Francisco, que apresentam ocupação humana no Holoceno e na região de Lagoa Santa, o Coqueirinho e o Sumidouro, que por sua vez apresentam hiato. Em nossa opinião 4 sítios arqueológicos em um contexto territorial tão grande não constituem amostra representativa sobre o quadro humano daquele período.

Em um sítio arqueológico, o abrigo do Malhador, situado em região distante do carste de Lagoa Santa, ao norte do Estado de Minas Gerais, em um contexto consideravelmente semelhante, por ser ambiente abrigado e em um período cronológico pertencente ao Holoceno Médio, foi recuperado um esqueleto com feições tipicamente mongolóides datado em 7.000 anos (PROUS, 1999) com uma bioantropologia diferente daquela dos caçadores-coletores do Holoceno Antigo. Essa evidência permite que se discuta a imigração de novas populações durante o Holoceno Médio, temática tão valorizada entre os arqueólogos histórico-culturalistas.

A partir de uma visão estritamente ecológica, pode-se cogitar que o carste teria sido um espaço destinado a certas práticas culturais, pelo fato de ser uma paisagem altamente estressante, que diante de mudanças climáticas mais úmidas ou mais secas poderia ter motivado os caçadores-coletores a abandoná-lo e transformá-lo tão somente em um lugar de passagem, mas em contrapartida os dados ainda não permitem afirmar sobre possíveis abandonos em nível regional fora do ambiente cárstico.

No entendimento desta pesquisa, a escassez de sítios arqueológicos a céu aberto inviabiliza qualquer tipo de posição, afirmativa ou contrária, sobre a mobilidade e/ou destino dos caçadores-coletores do Holoceno Antigo e Médio.

Os modelos simplificam a realidade e são criados com base em especulações sobre quais processos podem estar envolvidos na origem dos fatos observados. Os modelos podem ser testados e modificados de acordo com novas descobertas, e ficam passíveis de serem avaliados em sua capacidade de explicar os fatos corretamente, por serem desenvolvimentos articulados de conjecturas, testes e validações, mas que só têm validade prática quando estão embasados por um mínimo de conhecimentos solidamente consolidados. De toda forma, os modelos ajudam os arqueólogos a observar e explicar como as culturas funcionavam, sendo de grande valia para a disciplina arqueológica, mas que devem ser vistos com cautela.

### **Variáveis ecológicas**

Para avaliar os argumentos favoráveis ou contrários a uma sedimentação antrópica ou geogênica na Lapa do Niáctor é necessário apresentar o quadro paleoambiental da região onde o sítio arqueológico está localizado.

Tais estudos, além de mostrarem um panorama regional, podem ajudar na explicação sobre a atratividade ecológica do abrigo por humanos e o comportamento de erosão e deposição do rio Taquaraçu sobre o registro arqueossedimentar.

No Brasil Central de uma forma bastante genérica é muito forte a evidencia de condições áridas no final do Pleistoceno, pois os sedimentos apontam que não havia condições favoráveis para o desenvolvimento de lagos e veredas para uma existência mais duradoura (BARBERI, 2001).

Segundo Barberi (2001) utilizando técnicas palinológicas em áreas do cerrado na Lagoa Bonita, Distrito Federal, a fase seca permanece no Planalto Central até o início do Holoceno, por volta de 7.000 a 8.000 anos AP, a partir de quando a expansão das matas de galerias e a instalação das veredas em muitas áreas atestam o aumento de temperatura e da umidade, mostrando uma tendência que se consolidou no decorrer do Holoceno. O clima tornou-se provavelmente similar ao atual nas áreas de cerrados com uma estação seca, variando entre 3

a 5 meses, dependendo da região. A vegetação foi provavelmente semelhante à atual formando um mosaico de cerrados cortados por drenagens com florestas de galerias e veredas e manchas de cerrado denso ou cerrado aberto.

Por volta de 4.000 anos AP no Brasil Central, o aumento do pólen arbóreo, nas áreas de cerrados sugere a expansão e do cerrado denso, indicando uma fase com aumento de umidade até cerca de 1.400 anos AP, a partir de quando se instalam as condições climáticas atuais. (BARBERI, 2001).

Para uma contextualização mais regionalizada da Lapa do Niáctor, selecionamos os três estudos paleoambientais mais próximos do sítio arqueológico, já que não dispomos de tais estudos na bacia hidrográfica do rio Taquaraçu. A partir de um levantamento bibliográfico chegou-se aos três estudos da Lagoa Santa realizada por Parizzi (1993), da Lagoa dos Olhos d'Água, realizado por De Oliveira (1992) e da Lagoa do Pires feito por Behling (1995). Além, desses estudos selecionamos também o estudo feito por Ledru (1993) na Serra do Salitre distante cerca de 300 km da Lapa do Niáctor, mas muito útil pelo fato de ser o estudo com maior número de datações.

### **Lagoa Olhos d'Água**

Entre 19.520 e 15.360 anos AP aproximadamente, os aspectos polínicos sugerem um verdadeiro mosaico de florestas. Cerrado, espécies de climas mais frios, floresta pluvial tropical coexistiram com gramíneas e espécies herbáceas.

Por volta de 15.630 houve um aumento da aridez que favoreceu a expansão da *Caryocar*. A vegetação é caracterizada por cerradões e um decréscimo de *Podocarpus*. Durante esta fase, esporos de espécies aquáticas na Lagoa dos Olhos tiveram sua concentração drasticamente reduzida o que sugere redução da superfície do lago, induzido por um longo período de aridez (DE OLIVEIRA, 1992).

Pólenes de Pequi estão presentes no Holoceno por volta de 9.300 anos AP assim como gramíneas e a frequência de *ciperáceas* cai devido à expansão das condições secas. O cerradão persiste na região até o Holoceno Médio (DE OLIVEIRA, 1992).

O começo do período holocênico médio está marcado por um aumento da duração das estações secas, em 4.000 anos AP. Por volta de 2.000 anos AP, as condições crescentes de umidade na Lagoa dos Olhos junto com um decréscimo na temperatura favoreceram a expansão das Araucárias. Em 1.320 anos AP o clima está como o atual, ou seja, mais quente e com estações secas bem marcadas e presença de floresta semi-decidual. (DE OLIVEIRA, 1992).

### **Lagoa do Pires**

Para a Lagoa do Pires entre 10.000 a 8.500 anos AP os pólenes mostram aumento de cerrado em relação ao período anterior, com baixa diversidade de espécies sugerindo que o clima fosse caracterizado por longos períodos de seca (de seis meses) e baixa precipitação (BEHLING, 1995).

Por volta de 8.500 anos BP as florestas de galeria se expandem, indicando aumento da umidade, mas esta fase não dura muito com a expansão do cerrado até 5.000 anos BP. Entre 4.340 a 2.780 anos BP a cobertura arbórea diminuiu, o que sugere decréscimo na umidade, mas a vegetação típica de cerradão volta entre 2.780 e 970, e nestes últimos 1.000 anos até o presente, o sinal polínico aponta para uma vegetação caracterizada por florestas semi-decíduas (BEHLING, 1995).

### **Lagoa Santa**

Quanto à Lagoa Santa, por volta de 6.200 anos AP, ela não existia, o que sugere um clima mais seco que o atual. A partir desta data, o registro de grandes deslizamentos que provocaram o represamento do córrego dando origem à lagoa, sugere um clima semi-árido com chuvas torrenciais e alta energia de corrente. Um aumento da umidade, por volta de 5.020 anos AP, é responsável por uma lagoa intermitente, que se torna perene a partir de 4.600 anos AP (PARIZZI, 1993).

Os pólenes durante o início do Holoceno Tardio confirmam condições mais secas. Por volta de 4.600 anos AP o registro apresenta uma maior diversidade de espécies vegetais. Entre 3.000 e 1.800 anos AP, existe um acréscimo de pólenes arbóreos de cerrado e de espécies semi-decíduas, florestas de galerias, sugerindo mais chuvas para o período (PARIZZI, 1993).

## Serra do Salitre

Os registros de pólenes na Serra do Salitre são contraditórios aos de Lagoa dos Olhos, Lagoa do Pires e Lagoa Santa. A araucária está bem presente durante o Pleistoceno Tardio. Há cerca de 10.500 anos AP, as araucárias diminuem drasticamente, sugerindo aumento da temperatura e estações mais secas. Os últimos pólenes de araucárias aparecem por volta de 8.000 anos AP quando elas são substituídas por espécies semi-decíduais. (LEDRU, 1993).

No período entre 5.500 anos AP e 4.500 anos AP, a lagoa de Salitre apresentava um clima árido com uma estação seca muito longa, evidenciada pelo registro de sedimentação detrítica e a retração da vegetação arbórea. Existe uma diminuição de grãos de pólenes, que foi interpretado como um indicativo de condições secas na região (LEDRU, 1993).

Há cerca de 4.500 anos AP ocorre considerável aumento de pólenes de árvores e a presença de *Chomelia*, *Copaifera* e *Tecoma*, sugerindo condições mais úmidas que teriam ocorrido por volta de 3.000 anos AP.(LEDRU, 1993).

## Discussões

A amplitude das variações paleoclimáticas do Holoceno, como foi vista nesta pequena revisão, pode ter sido influenciada pelas flutuações do nível do mar na costa brasileira. Os estudos sobre as formações costeiras indicam que o nível do mar foi mais alto que o presente, atingindo um máximo por volta de 5.100 anos AP. A emergência da costa brasileira após 5.000 anos AP foi interrompida por duas importantes flutuações com amplitude de 2 a 3 metros e duração de 200 a 300 anos, caracterizando novamente as oscilações (BARBERI, 2001).

O efeito da continentalidade *versus* maritimidade pode ser o responsável por esta intensa oscilação climática durante todo o Holoceno (BARBERI, 2001). Outras explanações também podem ser levantadas como fenômenos atmosféricos de grande escala como o *El Niño* e *La Niña*.

Quanto às fontes palinológicas, elas estas apresentam limitações operacionais. Amostras de pólenes coletadas em ambientes de calcário podem ter uma super representação de espécies xerófitas, devido ao condicionamento litológico da vegetação que a rocha calcária impõe, o

que poderia distorcer a interpretação final das análises, como ocorre com a Lagoa Olhos d'Água e a Lagoa Santa, que é considerada como uma lagoa pseudo-cárstica, recebendo diversas influências vegetacionais.

A Geomorfologia, nos seus aspectos altimétricos, também influencia nos resultados palinológicos, já que a altitude compensa os efeitos da latitude. Na medida em que a cota topográfica cresce a temperatura diminui, como parece ser o caso da Serra do Salitre, e a ocorrência de chuvas orográficas em uma das vertentes da elevação torna-se recorrente, com o desenvolvimento de vegetações arbóreas ombrófilas.

Existem famílias de plantas que produzem pólen em quantidade excessiva como *Asteraceae* (compósitas) e plantas dos gêneros *Borreria* e *Cuphea*. Os bambuzais, grandes produtores de pólen, produzem um sinal que pode ser erroneamente classificado como de vegetação de clima seco, ou mesmo árido. Em contextos tropicais as gramíneas, *Poaceae*, são importantes produtoras e são abundantes neste clima.

Portanto, é muito provável que a sugestão de paleoclimas mais secos do passado, derivados inteiramente da contribuição relativa de pólen arbóreo x pólen herbáceo nos sedimentos, não funcione tão bem nas regiões tropicais como nas temperadas, devido a existência de muitos tipos de vegetação tropical herbácea localizada em regiões onde não há uma estação seca muito delimitada, (DE OLIVEIRA *et al.*, 2005, p.54).

A falta de recursos financeiros também é um fator que incide nas análises palinológicas, como as colunas polínicas são muito longas, são datados apenas o topo, o meio e a base. As partes intermediárias são calculadas por extrapolação, o que às vezes não corresponde à dinâmica sedimentológica do local.

Acredita-se que para ter uma maior confiabilidade dos dados paleoecológicos, seria preciso empregar pelo menos vários métodos de estudos para ter uma real dimensão, como paleofauna, paleossolo, fitólitos, isótopos de estalagmites, análise de terraços, etc. Caso os métodos escolhidos, com todas as limitações que cada um deles possui apresentarem resultados convergentes, a probabilidade de uma reconstituição paleoclimática torna-se mais exata.

# 3

## A GEOARQUEOLOGIA

### 3.1 Antecedentes Históricos da Geoarqueologia

Uma grande mudança de paradigma que atingiu a Arqueologia mundial nos anos 50 e 60 do século XX resultou na adoção de um pensamento positivista a fim de dar à Arqueologia um caráter científico. Análises baseadas na interação sistêmica com aplicação de técnicas quantitativas a serviço de análises de coleções, bem como explicações processuais e generalizantes com orientação neoevolucionista direcionaram as interpretações sobre a formação do registro arqueológico.

Essas transformações ocorridas na Arqueologia, com o advento do Processualismo, se voltaram para a explicação dos processos sociais, anteriormente vista como estática, a partir dos anos 60 foi vista como algo essencialmente dinâmico que provoca sucessivas mudanças culturais. Para dar conta dessas incessantes transformações, os arqueólogos passaram a buscar na tecnologia e na ecologia as causas das mudanças com vistas a perceber as continuidades e as modificações na cultura material.

Estudos com abordagens ecológicas foram valorizados sobremaneira, já que as informações sobre o meio ambiente têm grande potencialidade de aplicação na interpretação arqueológica, pelo retorno que apresentam para o entendimento dos processos culturais.

Considerando que existe uma alta relação interativa entre o homem caçador-coletor e meio ambiente, bem como entre as transformações pelas quais ambos passaram através dos tempos, a Geoarqueologia pretende não apenas elucidar os sistemas deposicionais em sítios arqueológicos, mas, sobretudo, recuperar antigos padrões de comportamento e adaptação cultural, por meio de exaustivas análises da estruturação dos arqueossedimentos.

A pesquisa geoarqueológica tem condições de recuperar não apenas aspectos do paleoambiente e dos sedimentos, mas também na identificação de sítios arqueológicos e feições através de procedimentos geoquímicos, eletromagnéticos e de sensoriamento remoto, compreensão de captação de fontes preferenciais de matérias-primas para confecção de artefatos, identificação de perturbações pós-deposicionais por processos biológicos, pedogênicos ou geológicos, identificação de técnicas de preparo do solo para práticas de agricultura, desenvolvimento de contextos temporais por datações absolutas e relativas.

Em nosso modo de ver, a Geoarqueologia apresenta como sua maior força analítica: a recuperação das formas de assentamento e de ocupação na paisagem, que uma vez combinados com os dejetos do cotidiano acumulados no solo podem oferecer pistas sobre a organização social das populações.

Apesar de sua grande potencialidade explanatória, exaltada principalmente pelo Processualismo, é preciso ter em vista que a aplicação dos conhecimentos geográficos e geológicos na Arqueologia é antiga e remonta o século XIX na Europa, tendo sido aplicada aos estudos da Pré-História, quando os pesquisadores estavam em busca das origens mais remotas do homem europeu, mas aqui as informações geográficas e geológicas eram basicamente voltadas para auxiliar no estabelecimento de bases cronológicas.

Historicamente, antes do surgimento da própria Arqueologia, as Geociências estavam já presentes nas pesquisas sobre o passado humano na Europa no século XIX, mas sem rotular estes conhecimentos de “Gеоarqueologia”, e seu surgimento se confunde com o surgimento da Pré-História quando das investigações da antiguidade humana. Pesquisadores com formação acadêmica em Ciências da Terra, a exemplo de John Frere, que em 1797 na Inglaterra, fez alusão a uma contemporaneidade de instrumentos bifaciais encontrados juntamente com fauna extinta a uma profundidade de 4 metros na estratigrafia (SIMÕES, 2007). Este trabalho obteve grande impacto na comunidade acadêmica e pode ser apontado

como o pioneiro, pelo fato de evidências humanas terem sido identificadas e contextualizadas cronologicamente por meio da Estratigrafia, um conhecimento filiado a Geologia.

No século XIX os estudos pré-históricos que envolviam noções de ciências naturais estavam em termos de qualidade e de quantidade, descompassados entre Europa e Estados Unidos. No velho continente o cientista natural Charles Lyell publica em 1863 o livro “*Geological evidences of the antiquity of man*”, considerado um marco histórico para esta etapa “pré-geoarqueologia”, já que na obra existe uma clara ligação entre Arqueologia e Geologia. Contemporaneamente a ele, vários estudos foram desenvolvidos conforme os princípios teóricos e metodológicos de investigação científica da época (RAPP; HILL, 1998).

Ao mesmo tempo, do outro lado do Atlântico, nos Estados Unidos, a aplicação da Ciências da Terra era tímida e pouco expressiva, bem como o próprio conhecimento da pré-história de maneira geral, salvo honrosas exceções como Cyrus Thomas, William Henry Holmes e Frederick Putnam que aplicaram métodos geológicos para associar depósitos antropogênicos com remanescentes da fauna extinta no Vale do Mississipi nos chamados *mounds* (RAPP; HILL, 1998).

No último terço do século XIX a pesquisas pré-históricas europeias estavam centradas nas cronologias e sequências sedimentares. Tratava-se de localizar artefatos dentro dos estratos sedimentares, sempre na tentativa de verificar e explicar a associação entre artefatos, restos humanos e remanescentes da fauna extinta.

Em 1837, Jacques Boucher de Crévecoeur Perthes encontrou no Vale do rio Somme, França, artefatos de pedra lascada em níveis de seixos, cronologicamente considerados por ele como muito antigos. Sem impacto imediato o trabalho foi relegado e caiu no ostracismo. Dois decênios depois, pesquisadores retomaram os estudos de Perthes e se convenceram de que os artefatos ali encontrados apontavam que os humanos já estavam presentes na última era glacial (RAPP; HILL, 1998). Estava finalmente comprovada a antiguidade do homem na Europa e isso fez com que os pesquisadores se voltassem com especial atenção às questões paleoambientais.

No século XX com a Arqueologia, estabelecida como ciência, especificamente na escola europeia, os estudos arqueológicos incorporaram os depósitos sedimentares que continham

artefatos, a exemplo da obra de Sir William Flinders Petrie em 1904 “*Methods and aims in Archaeology*”, que consta de princípios elementares da estratigrafia que devem ser observadas durante as escavações (SIMÕES, 2007). Além das preocupações cronoestratigráficas, houve uma expansão qualitativa com a entrada de novas técnicas como o aerofoto e novas abordagens como as geomorfológicas e paleoecológicas, com a colaboração de profissionais das Ciências da Terra na Arqueologia. A título de exemplo dessa colaboração interdisciplinar está o estudo dos *Kurgans*, montículos de terra no antigo Turkestão, por Raphael Pumpelley e Hubert Schmidt (ARAÚJO, 1999).

Os varvitos, sedimentos de processos geomorfológicos glaciais, foram usados na Escandinávia para fins cronológicos, assim como o emprego de aerofotos para o levantamento de estruturas na Síria pelo Padre Poidebard nos anos 20, inovações em técnicas de coleta de sedimentos por Michael Orliac com o látex sintético em Paris, a inauguração do emprego da Palinologia na arqueologia dinamarquesa em fins dos anos 40 para investigar práticas de agricultura e mesmo publicações específicas começam a surgir como “*Soils for the archaeologist*”, publicado em Londres em 1958 por Cornwall, que aplicava técnicas micromorfológicas junto aos solos de sítios arqueológicos.

As pesquisas de Graham Clarke sobre o período neolítico na Inglaterra entre os anos 30 e 50, com uma perspectiva ecológica, foram um marco teórico avançado para sua época que rompe com preocupações cronológicas, tendo estabelecido uma relação entre os assentamentos de populações pré-históricas do neolítico com ocorrências de determinados tipos de solos mais propícios a práticas agrícolas.

Nos Estados Unidos a aplicação das Ciências da Terra para a resolução de problemas arqueológicos ainda era inexpressiva. Herdeiros de Franz Boas, os arqueólogos americanos estavam focados na paleoetnologia, mais preocupados em estudar as origens do indígena americano pelo viés etnográfico, mesmo com as descobertas de sítios que remontam ao Pleistoceno como Vero, Folsom, Clóvis, Pecos, Burnet Cave e Carlsbad, e o investimento feito foi muito pequeno. O único pesquisador de grande expressividade foi Kirk Bryan entre 1926 e 1950, que deu enfoque para questões geocronológicas (RAPP; HILL, 1998).

A partir dos anos 60 e 70 com a revolução teórica e metodológica operada dentro da disciplina pela *New Archaeology*, assistiu-se a um crescente emprego das Ciências da Terra, e

tal emergência fez com que Karl Butzer em 1976, propusesse o termo *Geoarqueologia* com o livro “*Geoarchaeology: earth sciences and the past*” em 1976. A repercussão foi positiva e diversos pesquisadores de renome como Gladfelter, Hassan, Renfrew, Waters e Brown utilizaram este termo.

Os conhecimentos da Geografia e da Geologia enriqueceram a Arqueologia de forma inquestionável desde século XIX quando se tinha apenas a Pré-História, e se tornaram mais presentes na agenda arqueológica a partir da mudança de direção do foco das investigações, voltadas anteriormente para marcos temporais. E a partir dos anos 60, para o entendimento dos sistemas adaptativos. Paisagens e sedimentos passaram a serem vistos como *ecofatos*, acrescentados ao rol de evidências do passado humano como objetos, edificações, estruturas, restos humanos, ajudando a entender os processos socioculturais.

A publicação “*La préhistoire française*” de 1976 teve metade de seu volume dedicado aos estudos do Quaternário como as variações climáticas, a vegetação, sedimentação em diversos tipos de ambientes deposicionais, tectonismo, vulcanismo, fauna, o que transparece uma importância dada ao meio ambiente para a interpretação do passado humano.

Embora a popularização do termo Geoarqueologia tenha sido bem sucedida nos anos 70 seu emprego em si não revolucionou de pronto a arqueologia americana e pouco fez para que ela saísse do estado letárgico em que se encontrava referente ao emprego das Ciências da Terra, certamente pelo fato de que as formações dos arqueólogos americanos estivessem ligadas essencialmente a Antropologia e na melhor das hipóteses à Geografia Humana (ARAÚJO, 1999).

Michael Schiffer foi o mais bem sucedido na empreitada de disseminar a utilidade de algumas disciplinas da Geografia e da Geologia para compreender a formação do registro arqueológico. Este autor propôs por meio de uma linguagem atraente e mais acessível aos arqueólogos americanos, correlacionar depósitos sedimentares com o descarte humano com as famosas classificações de descartes primários, secundários e de fato (ARAÚJO, 1999).

Sob a influência de Schiffer, outros pesquisadores se dedicaram ao tema como Edward Harris em “*Principles of archaeological stratigraphy*” publicado em 1989, em que alerta para o fato de que as camadas arqueológicas não devem ser descritas e interpretadas de forma literal

como é feito na Geologia e propondo uma nova metodologia para visualizar a formação sedimentar: a matriz de Harris.

Na Europa tal movimentação teórica e metodológica não transformou a prática arqueológica, mas consagrou uma interdisciplinaridade já praticada havia muito tempo, a exemplo da obra “*Géologie de la préhistoire: méthodes, techniques applications*” de 1985 que abrange todas as aplicações da Geociências para a Arqueologia, incluindo aí métodos de datações, o tratamento de micro restos de vegetais e restos de animais vertebrados e invertebrados em contextos arqueológicos, o que permite pensar em uma expansão do campo da Geoarqueologia, antes focada tradicionalmente em aspectos cronológicos, a partir de então, com uma participação decisiva na interpretação dos processos socioculturais.

Este último período referente aos anos 60 até o presente demonstra o crescente e disseminado emprego das Geociências, com bases teóricas mais sólidas que vieram com a *New Archaeology* dando importância às variáveis ambientais na explanação dos fenômenos arqueológicos o que definitivamente aproximou a Arqueologia das Ciências da Terra.

Uma visão abrangente da produção bibliográfica possibilita verificar um potencial que está sendo cada vez mais explorado atualmente. Em franca expansão, a Geoarqueologia dispõe agora de inúmeros métodos e técnicas que permite um maior refinamento das análises através de sensoriamento remoto, levantamentos geofísicos e aerofísicos, petrografia, mineralogia, microscopia óptica, difração de raios-X, microscopia eletrônica de varredura com sistema de micro-análise química, microsonda eletrônica, fluorescência de raios-X, análise gravimétrica e aplicação de Geomorfologia Submarina para entendimento da formação de sítios submersos.

A pluralidade de métodos e técnicas disponíveis faz com que as fronteiras entre a Geoarqueologia e outras subdisciplinas fiquem afrouxadas, como uso de pólen e fitólitos, para o estudo de antigas paisagens, o uso de aparelhagem geofísica para identificar sepultamentos e estruturas, bem como das técnicas de datação ou o estudo de restos de artrópodes e moluscos acumulados em sítios arqueológicos, como os sambaquis. Isso faz com que as fronteiras entre as subdisciplinas Geoarqueologia, Arqueometria, Arqueobotânica e Zooarqueologia se diluam. Na verdade, avaliando esta questão em uma escala maior, a Arqueologia e as Geociências deveriam sempre trabalhar juntas, devido ao caráter interdisciplinar da investigação arqueológica.

Teoricamente o amadurecimento avançou de forma importante. Albuquerque (1989) afirma que a relação entre Arqueologia e Geografia oferece a recuperação de aspectos importantes do comportamento humano. E outros vão além, defendendo que a Arqueologia seja introduzida dentro dos estudos geográficos:

*As historical geography is a well-developed Field, the inclusion of archaeology in geography studies and the development of a geographical identity for archaeology is unsurprising, though it has never been as widespread as other definitions. It's strongest proponents today are Wenke (Patterns in Prehistory, 1985) and Wagstaff (Landscape and Culture, 1987) (DARK,1995, p. 17).*

Em relação a referenciais teóricos, French (2003) enfatizou que a perspectiva ecossistêmica traz à Geoarqueologia grandes benefícios pela interface entre cultura e ecologia, e considera que o objetivo principal dessa subdisciplina é construir modelos integrados entre o sistema cultural e natural e indagar acerca das causas e consequências sobre os impactos do homem e da natureza um sobre o outro.

A produção científica atual faz com que Geociências e Arqueologia sejam parceiras, já existindo equipes interdisciplinares para os projetos acadêmicos, porém cada profissional com o seu papel definido dentro das pesquisas. Um geógrafo e um geólogo em contexto arqueológico identificam depósitos sedimentares como produtos de erosões e agradações e as transformações por que passou a superfície terrestre ao longo do Quaternário, mas são os geoarqueólogos que veem os depósitos sedimentares como uma matriz que registra o cotidiano de uma cultura do passado que contém artefatos que foram esquecidos, depositados, abandonados ou escondidos.

Os profissionais das Ciências da Terra têm grande competência para identificar processos de deposição e os arranjos espaciais da paisagem, mas são os arqueólogos, mais especificamente os geoarqueólogos, que tem maior aptidão para fazer a conexão entre o meio físico-ecológico e os processos socioculturais. O trabalho de geocientistas e geoarqueólogos em conjunto é salutar e indispensável, mas não se pode esquecer da interpretação cultural quando do momento das análises, que vai desde a formulação da problemática da pesquisa até sua interpretação final.

Esta situação é benéfica para a disciplina arqueológica, que com a aproximação das Ciências da Terra proporciona novas teorias, métodos, técnicas, materiais e modelagens que revitaliza a disciplina com novos questionamentos.

V. Menner, pesquisador soviético, já afirmava tal pensamento em 1985, no prefácio de “*Geologie de la préhistoire*”:

*L'étude des particularités du paléoenvironnement et de son rôle dans les problèmes de l'anthropogénèse devenait urgent. Ceci ne manqua pas de stimuler le progrès rapide des techniques de l'investigation de sites d'Homme fossile. Les succès des études en histoire géologique récente, s'appuyant de plus en plus sur l'utilisation de méthodes nouvelles biologiques, physiques, etc, ont assuré l'application des mêmes méthodes par la recherche archéologique et paléanthropologique. Les données nouvelles avaient rendu possible l'évaluation de l'âge d'une installation, la reconstitution de son entourage floristique et faunistique, du climat et de ses variations. Ceci permit de préciser les idées antérieures. Pour la première fois, grâce à ces méthodes il fut possible de suivre l'évolution de cultures séparées dans des conditions d'un milieu naturel changeant et de compléter l'histoire générale de notre planète par celle de l'apparition de l'homme.*

Em terras brasileiras, antes mesmo da própria disciplina arqueológica se firmar nos meios acadêmicos, havia trabalhos de caráter geoarqueológico, todos orientados para a problemática dos sambaquis, os quais estavam a cargo de geógrafos e geólogos (LIMA, 2000), e eram publicados em periódicos da área de Geografia. O debate sobre a origem natural ou artificial dos sambaquis brasileiros foi surgindo ao longo das primeiras décadas, colocando a questão se aqueles concheiros eram obras humanas ou um mero testemunho de antigas linhas costeiras, frutos de remotas transgressões marinhas.

A exceção da época foi Ricardo Krone, farmacêutico de formação, que fez um pioneiro e legítimo estudo que poderia ser qualificado como geoarqueológico. No ano de 1914, ele publicou um estudo sobre a formação dos depósitos quaternários da Baía da Ribeira do Iguape e os relacionou com as variações da linha costeira. Identificou o nível mais antigo, denominadas de “*piçarras*”, camadas pleistocênicas de areias amareladas sem conchas marinhas consideradas de origem fluvial, assentadas na base granítica. Acima desta camada, uma camada de “*areia barrenta*” que continha muita argila, sem conchas marinhas, que também foi considerada de origem fluvial e uma camada de areia esbranquiçada de origem marinha na atual superfície. Krone afirmou que nunca localizou sambaquis cuja base estivesse em horizonte inferior à camada de areia branca e não teve dúvidas quanto à origem artificial dos sambaquis por ter identificado em suas camadas carapaças de ostras e berbigões.

Um dos trabalhos mais destacado foi o de Antônio Teixeira Guerra em 1950, que compreendeu ser necessário diferenciar as formações naturais das artificiais (LIMA, 1950). Ele concluiu que os montes são de fato de origem antropogênica por meio de dados geomorfológicos e granulométricos.

Bigarella entre 1954 a 1956 estudou os sambaquis como marcos para os estudos de paleolinhas costeiras e considerou todos os sambaquis artificiais e recentes, sendo interpretados como evidências de movimentos transgressivos.

O casal Emperaire, na década de 50, escavaram sambaquis nas baías de Paranaguá e Antonina. Geógrafo de formação, Joseph Emperaire dedicou muita atenção à microestratigrafia e às relações dos sítios com o ambiente, coletou amostras para análises polínicas e amostras para datações, que constituíram a primeira referência cronológica para tais sítios.

Além da problemática dos sambaquis, os sítios de Terra Preta na Amazônica também contribuíram para a produção bibliográfica nacional em Geoarqueologia, desde os primeiros relatos de viajantes como o naturalista Charles Hartt, que observou que as propriedades físicas dessas terras escuras destoavam do restante da cobertura superficial da região, seguindo até a atualidade com pesquisas no Museu Emilio Goeldi (KERN, 1996; REBELATTO, 2007).

Em 1972 Miller em seus estudos na região central do Estado de São Paulo publicou uma síntese de seus trabalhos de campo e de laboratório e os sítios foram considerados por ele, como excepcionalmente importantes. Neste artigo de 1972, Miller descreve minuciosamente os depósitos, subdividindo-os em, terraços fluviais e pedimentos, linhas de pedra, paleossolos e solos recentes, expondo por meio de croquis, as fases de erosão e entalhamentos dos depósitos.

Mas a Geoarqueologia brasileira também alcançou ao longo do tempo outras temáticas como o estudo de Afonso (1987) que pesquisou sobre caçadores-coletores na Serra Azul e São Simão no Estado de São Paulo confrontando a indústria lítica com as bases rochosas da região. Estudos que se dedicavam aos registros gráficos também se fizeram valer dos conhecimentos paisagísticos naturais para interpretá-los quanto à localização das pinturas e

gravuras dentro de compartimentos geomorfológicos com o intuito de identificar padrões preferenciais.

Aplicações em Arqueologia histórica também se fazem presentes como o trabalho de Albuquerque (1989), que demonstrou como as técnicas da Geografia permitiram a análise de *perfis estratigráficos* das trincheiras em um forte militar, o Arraial do Bom Jesus, um sítio de resistência durante o domínio holandês em Pernambuco no século XVII, o qual a pesquisadora identificou o local de assentamento e as diferentes áreas funcionais do local. Rubin, Teodoro e Garcia publicaram em 2010 um estudo sobre o sítio arqueológico do Pelourinho, centro histórico de Salvador, e identificaram a impressionante espessura máxima de 9 metros de estratigrafia com diversos vestígios que remontam à ocupação colonial desde o século XVI.

Assim, o presente trabalho visa a acrescentar uma pequena contribuição a esses conhecimentos na medida em que pretendemos tratar questões sedimentológicas do sítio arqueológico Lapa do Niáctor, mostrando a potencialidade deste tipo de evidência e toda a problemática que pode ser elaborada a partir dele. De acordo com Colin Renfrew “*Because archaeology recovers almost all of its basic data by excavation, every archaeological problem starts as a problem in geoarchaeology*”. (RENFREW; BAHN, 1993)

### **3.2 Métodos de Análise Geoarqueológica Adotados**

Para atingir os objetivos desta investigação foram adotada como base metodológica geoarqueológica deste trabalho: a coleta e as análises de amostras sedimentares dentro do abrigo e fora dele através de em uma seção vertical natural, a observação de uma grande fogueira moderna, a comparação com sítios arqueológicos com sedimentologia composta por cinzas de fogueira, além de uma fogueira experimental.

#### **Geocronologia**

A seleção de um perfil vertical no ambiente fluvial no entorno do abrigo tem por objetivo correlacioná-lo cronologicamente ao perfil estratigráfico do sítio arqueológico Lapa do Niáctor, de modo a inferir possíveis eventos paleoambientais ocorridos durante os períodos de

ocupação humana e como estava o abrigo em relação ao rio. Estes terraços apresentam grande potencial analítico, conforme Hollyday:

*Alluvial soils have been used in description and stratigraphic correlation of Paleoindia sites, over large portions of the Southwest and Great Plains regions (Haynes, 1968, 1970; Reider, 1980, 1982; Albanese 1986; Irwin-Williams et al 1973). Many of these sites have Holocene deposits overlying the Paleoindia horizons. Buried soils and archaeological materials in these Holocen sections are used to correlate Archaic and Late Prehistoric sites in the same regions. Soil-stratigraphic studies of Paleoindia sites in the eastern United States are rare, but include analyses at Shawnee Minisink, a stratified Paleoindia-Early Archaic site in Pennsylvania, and at the Thunderbird site in Virginia (Foss, 1977) (HOLLYDAY, 13p.).*

A coleta de amostras para fins de datação da sedimentação fluvial por luminescência opticamente estimulada (LOE) ocorreu em um barranco natural do rio Taquaraçu em uma cota altimétrica atual muito próxima ao sítio arqueológico, justamente para ter dados comparativos sobre a deposição do rio ao longo do Holoceno.

O ponto escolhido para tal empreendimento está a aproximadamente 150 metros de distância do abrigo, na mesma margem do rio à sua jusante com coordenadas de 1936'27.97''S e 4344'01.13''W com elevação de 690 metros em relação ao nível do mar, sem aparentes movimentos de massa, erosão ou perturbações de raízes.

Para as coletas foram usados pás, picaretas e pazinhas para limpar e retificar o barranco, retirando galhos e folhas. Evitando a luz do sol sacos pretos foram utilizados quando da inserção de 3 tubos de PVC de 30 centímetros de diâmetro no perfil, de modo que as amostras não corresse o risco de contaminação.

Estes tubos foram acomodados na seção na forma horizontal por meio de percussão com martelos e marretas, coletando as amostras de baixo para cima, denominadas de “base”, “meio” e “topo”. Como perfil apresenta uma totalidade de 3,96 metros e uma possível estratigrafia do perfil em 3 camadas aparentemente distintas, como se pode verificar na figura abaixo, optou-se por coletar seguindo as três camadas visualmente identificadas.

A amostra “base” foi coletada no nível 0,68 metros, poucos centímetros acima da base de contato com a atual planície de inundação do rio, a amostra “meio” foi coletada a 1,91 metros e a amostra “topo” foi coletada a 3 metros.

Quando da retirada, novamente os sacos pretos serviram de envoltório para que as amostras ficassem minimamente expostas à radiação e lacradas na extremidade oposta com outra tampa. Após ser etiquetada, cada amostra foi enrolada em papel jornal e acomodada durante o transporte de maneira que seu conteúdo não sofresse fortes impactos mecânicos, para não mesclar os sedimentos no interior do tubo.

Para definição da cronologia dos episódios de deposição, os sedimentos foram datados no Laboratório Datação, Comércio e Serviços, sediado em São Paulo, pelo método da luminescência opticamente estimulada (LOE).

Esta técnica é a mais adequada para cronologias em sedimentos aluviais, por considerar a última vez em que o sedimento esteve exposto à luz solar, já que o “zero” da amostra é ligado à exposição à radiação solar.

A LOE tem como vantagem o uso de elementos minerais que resistem as intempéries, ao contrário de matérias orgânicas que não são bem preservadas em climas tropicais ficando sempre condicionadas a locais específicos favoráveis à sua conservação ou mesmo a outras datações, como isótopos cosmogênicos e datação de carbonatos pedogênicos pela série de urânio que oferecem somente idades mínimas de deposição e formas expostas a céu aberto pela erosão.

Os sedimentos são atingidos pelas radiações cósmicas e o natural decaimento de isótopos radioativos naturais como urânio, tório e potássio, se denomina: “paleodose” ou “dose equivalente”. As partículas radiativas atacam as partes mais instáveis dos arranjos cristalográficos dos minerais, a exemplo do quartzo e do feldspato. Este impacto provoca a várias transformações dentro da estrutura resultando na substituição isomórfica de elementos como a sílica e o alumínio formando novas “populações” de elétrons dentro da cristalografia do mineral (BARROS, 2012).

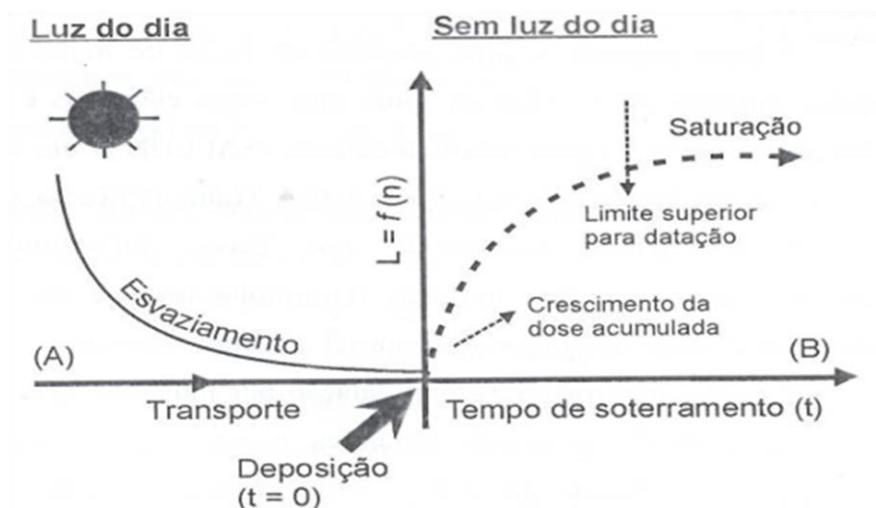


Figura 3. 1 - Bases da datação por LOE (Fonte: Barros, 2012)

Se os sedimentos forem soterrados não sendo expostos à luz solar novas “populações” começam a se formar devido ao efeito da radiação cósmica e do decaimento isotópico. E desta forma essas novas “populações” só serão eliminadas casos os materiais sejam novamente expostos à luz do sol zerando a transformações no interior dos cristais (BARROS, 2012). Com o enterro dos sedimentos a paleodose só aumenta pela falta de luz, e quanto mais tempo os sedimentos ficarem soterrados, maior será a paleodose.

Para chegar à datação há dois caminhos: o protocolo SAR (*single aliquot regenerative-dose*) e o protocolo MAR (*multiple aliquot regenerative-dose*). No protocolo MAR são utilizadas 20 alíquotas para uma única curva de calibração e conseqüentemente uma única datação, e cada alíquota é submetida a radiações em dosagens diferentes e algumas são separadas para dosagem natural. O protocolo SAR é feito para determinar uma idade média entre várias alíquotas, como por exemplo, 5, 10 ou 15 alíquotas, e para cada alíquota é feita uma curva de calibração e, conseqüentemente, haverá uma datação para cada curva de calibração, ao final é calculada uma média de todas as datações, chegando-se à datação final da amostra.

Esta pesquisa teve por preferência o método SAR, pois são feitas várias medidas sobre grãos individuais de uma amostra, o que permite diminuir o erro nas medidas e identificar se todos os grãos atingidos pela luminescência e posteriormente pelas modelagens estatísticas são usados para identificar e isolar dados dos grãos não atingidos pela luminescência.

Apesar dessas vantagens, a LOE apresenta limitações como qualquer outra técnica e seu uso e as interpretações derivadas dela devem ser feitas com prudência. O maior problema seria um enterro insuficiente dos sedimentos frente à luz solar, que podem deixar marcas residuais.

Fatores como inundações e tempestades podem causar rápida erosão e limitar a luminosidade durante o transporte, as zooturbações e fitoturbações podem promover exposição, formação de agregados maiores de sedimentos como encapsulamento de camadas espessas de lama nos sedimentos e formas de transporte dos materiais como saltação, suspensão e arraste, de forma alternativa, podem expor ou não o sedimento à luz solar ao longo de sua trajetória.

O seu alto custo é outra limitação do LOE. Pela evidente impossibilidade de se trabalhar interativamente em vários pontos de deposição aluvionar do rio Taquaraçu a montante e a jusante do abrigo, tornou-se necessário dar prioridade a um local considerado mais perto e estratégico para poder ajudar a resolver as questões levantadas nesta pesquisa, portanto uma insuficiente disponibilidade financeira estabelece um limite operacional analítico para as investigações.

### **Análise textural**

As coletas para análise textural foram feitas na seção vertical escolhida, totalizando 16 amostras. Segundo Suguio (2003) há pelo menos quatro razões na aplicação de análises granulométricas:

- A granulometria fornece as bases para uma descrição mais precisa dos sedimentos;
- A distribuição granulométrica pode caracterizar sedimentos de determinados ambientes deposicionais;
- O estudo detalhado da granulometria pode fornecer informação sobre os processos físicos atuantes na deposição;
- A granulometria está relacionada a outras propriedades como porosidade e permeabilidade cujas modificações podem ser identificadas com base nas características granulométricas.

As coletas para fins granulométricos foram feitas na mesma seção vertical anterior, com materiais como facas, martelo de geólogo, baldes e colher de pedreiro. Foram retiradas

amostras intercaladas de 10 em 10 centímetros da base para o topo, com peso de 1kg para cada amostra, tendo sido acondicionadas em sacos plásticos.

Vale ressaltar que muito se discute a respeito da utilização de parâmetros granulométricos para reconstituição dos processos deposicionais, existindo vários modelos na bibliografia geomorfológica como o de Visher (1969). Entretanto, as análises texturais não podem ser consideradas indícios seguros do modo de deposição que, conseqüentemente poderia apontar um determinado domínio morfoclimático. Ela fornece apenas uma métrica dos materiais estudados, devendo sempre ser analisadas ao final dentro de um contexto geomorfológico.

As análises laboratoriais de textura da seção vertical foram feitas no Laboratório de Solos da Universidade Federal de Viçosa utilizando 100g de cada amostra de sedimento coletado em campo. Os procedimentos metodológicos para análise textural seguiram as normas da Embrapa (1997).

### **Análises geoquímicas**

Para atingir nosso objetivo de investigar sobre a origem dos sedimentos na Lapa do Niáctor análises químicas de DFX serão feitas na tentativa de identificar calcitas.

As amostras para análises por DRX foram retiradas do abrigo da quadra G07 sendo acondicionadas em sacos plásticos e que estão atualmente no Laboratório de Estudos Humanos Evolutivos do Instituto de Biociências da USP. Foram selecionadas 20 amostras, sendo 3 delas provenientes fora do perfil arqueológico, uma amostra de colúvio, uma proveniente da meia encosta e outra do terraço. Foram extraídos 100 miligramas de todas as amostras para os exames.

Os sedimentos do sítio arqueológico foram examinados por DRX no Laboratório de Mineralogia do Instituto de Química da Universidade de São Paulo.

### **Descrição geomorfológica**

Para elaborar uma síntese descritiva geológica-geomorfológica do entorno do abrigo, foram consultados mapas geológicos do CPRM, topográficos do IBGE e imagens aéreas para analisar a caracterização geológica e as cotas topográficas da região. Em campo foram

coletados pontos para elaboração da planta baixa do abrigo, o corte transversal e o perfil longitudinal.

O rio Taquaraçu foi percorrido no segmento do entorno do abrigo, a montante e a jusante, no segmento do baixo curso próximo à confluência do rio das Velhas no distrito de Taquaraçu de Baixo e de um dos seus rios formadores, o rio Vermelho no município de Nova União.

O caminhamento tinha por objetivo melhorar o entendimento dos processos sedimentares ocorridos em seu curso para discutir a possibilidade de o pacote ser ou não composto por sedimentos aluvionares, sendo as passagens registradas e descritas geomorfologicamente.

### **Análise micromorfológica**

A micromorfologia no Brasil é muito utilizada em estudos petrográficos e na Pedologia e para elucidar questões de gênese e formação coletando as amostras entre os limites dos horizontes. Quanto à Arqueologia, ela é mais usada em análises cerâmicas, surgindo alguns trabalhos de destaque como o de Moura (1997) no Peruaçu, e de Villagrán (2008; 2012) e Menezes (2009) no contexto de sambaquis, mas que pode ser de grande ajuda na medida em que ela é capaz de identificar os materiais constituintes das partículas menores invisíveis a olho nu, bem como as condições de deposição e de pós-deposição.

Para nossa problemática a Micromorfologia é uma técnica de grande auxílio na elucidação da composição sedimentológica, na medida em que na análise de laminas é possível identificar o tipo de combustão utilizado, a temperatura da queima, se o fogo foi reutilizado ou não.

A Micromorfologia é uma técnica de grande auxílio na elucidação da composição sedimentológica, na medida em que pela análise de lâminas é possível identificar o tipo de combustão utilizado, a temperatura da queima. As cinzas, por exemplo, têm uma coloração clara e altamente birrefringente, típico de carbonato de cálcio. As cinzas de árvores com folhas decíduas apresentam cristais em forma de losango e as de pinheiros apresentam morfologia laminar. Se houver carvão, poderá ser identificado até o gênero da árvore que foi carbonizada.

Para fazer a micromorfologia de sedimento, existem três tipos de estratégias de coleta. A primeira são amostras sistemáticas que servem para identificar variações entre as camadas, o

que requer amostras retiradas de uma coluna continua sem nenhum intervalo entre elas. A segunda são amostras que requerem um volume maior que sirvam para análises micromorfológicas, químicas, palinológicas e mineralógicas, porém para este tipo de coleta os recipientes devem ser colocados dentro de uma única camada, de modo que evite os limites entre as camadas (AMENOMORI, 1999).

A terceira estratégia, a que foi adotada nesta investigação consiste nas amostras seletivas, que servem para resolver questões específicas do sítio ou para complementar as informações do perfil já amostrado sistematicamente, como foi feito para amostras mineralógicas neste trabalho. A coleta neste tipo de estratégia é feita em diferentes locais a critério do pesquisador, como por exemplo, para guardar informações de partes do sítio que serão escavadas ou migração lateral de materiais, etc. (AMENOMORI, 1999).

No nosso caso, a coleta para micromorfologia foi procedida pela reabertura das quadras G07 e a G08 onde foram acomodadas nos perfis as caixas de Kubiena na parede sul destas quadras. A escolha destes locais para amostragem se deve ao fato de sua maior espessura sedimentar holocênica (0,80 de sedimentos) em relação às outras quadras.

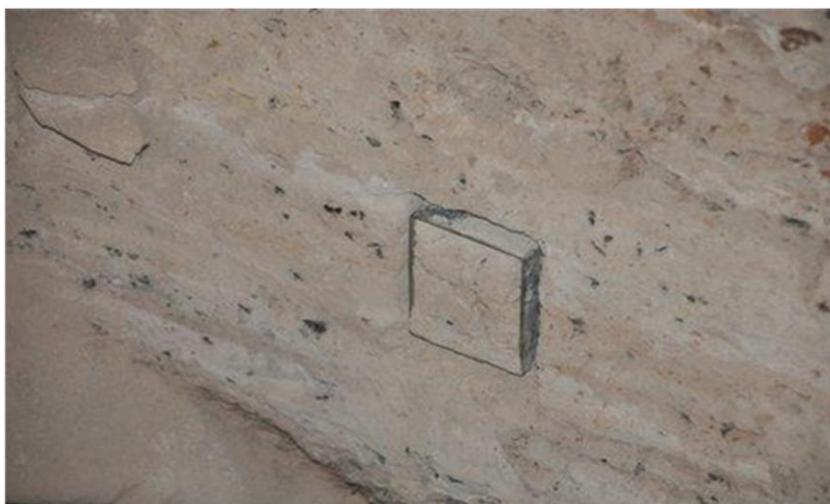


Figura 3. 2 - Amostra para micromorfologia (Fonte: Arquivo pessoal de Ana Cristina Hochreiter (2012)).

O uso de caixas metálicas ou outros recipientes rígidos justifica-se pelo fato de que as amostras devem obrigatoriamente ser indeformadas, não podendo sofrer choques mecânicos ou compactações. Pelo fato de o material ser extremamente friável, foi relativamente fácil acomodá-las no perfil.

Posteriormente as caixas-bloco receberam invólucro de fitas do tipo durex e nas laterais foram anotados o perfil, a quadra, profundidade e o norte geográfico com uma pequena seta para cima. Finalmente, para o traslado, as caixas foram acondicionadas em “plástico-bolha” para reduzir qualquer impacto eventual. As quadras foram novamente fechadas com bombonas de plástico vazios e sacos de pedras enterrando-os com os sedimentos originais.



Figura 3. 3 - Bombonas usadas no fechamento das quadras (Fonte: Arquivo pessoal).



Figura 3. 4 - Término do fechamento da quadra com blocos. (Fonte: Arquivo pessoal de Ana Cristina Hochreiter (2012))

No laboratório de Sedimentologia do Instituto de Geociências da USP as caixas-bloco foram colocadas para secagem para eliminar toda umidade. Posteriormente foram impregnadas com resina epóxi, endurecedor, álcool etílico e corante azul; laminadas em seções delgadas de 4,8

x 2,7 cm e com 30 microns de espessura com resina de poliéster, fatiadas com serra específica de diamante para amostras micromorfológicas e coladas em lâminas de vidro.

As amostras coletadas no sítio foram encaminhadas para o laboratório de Sedimentologia do Instituto de Geociências da USP. Os blocos inseridos na caixa de Kubierna foram postos para secar preparados com impregnação seguida por laminação e fatiados. A análise descritiva das lâminas seguiu o manual de Stoops (2003).

### **Observações de queima**

A proposta de observações de montagem de fogueiras tem por objetivo inferir a capacidade volumétrica entre o volume de biomassa e a quantidade de material queimado resultante.

Para esta observação foram aproveitadas as fogueiras de festas juninas devido ao volume de material lenhoso utilizado e os dias e noites em que elas ficam acessas para as celebrações.

A fogueira escolhida foi aquela montada para comemorar o dia de São João Batista na cidade de Barão de Cocais do ano de 2013. A fogueira ficou 10 noites em chama viva, sendo acumuladas suas cinzas por um cordão de isolamento. Foram fotografadas a queima e a acumulação dos materiais, bem como seu pisoteamento pelos moradores locais, por meio de brincadeiras tradicionais realizadas ao fim dos 10 dias, uma situação extremamente favorável para avaliar o fator de compactação e volumetria desse tipo de material.

### **Comparações de estudos de caso**

Foram levantadas também situações de acúmulo de cinzas em outros sítios arqueológicos pré-históricos para efeitos de comparação e analogias, de modo que se reflita sobre as potencialidades e os limites para fazer uma leitura sobre a formação de registros desta natureza.

### **Experimentação de fogueira controlada**

A experimentação consistiu na realização de uma fogueira com espécies nativas da região central de Minas Gerais para observar diretamente o acúmulo de cinzas frente ao volume de

biomassa empregado e o posterior pisoteamento deste material, para verificar in loco o efeito da compactação sobre o volume dessas cinzas.

Os resultados progressivamente alcançados ao longo de todo o processo de análise geoarqueológica deverão ser trabalhados no sentido de responder as questões colocadas inicialmente, e o trabalho interpretativo, feito a partir da amarração final dos dados, deve ser direcionado pra confirmar ou refutar as possibilidades desta pesquisa.

## Procedimento Analítico

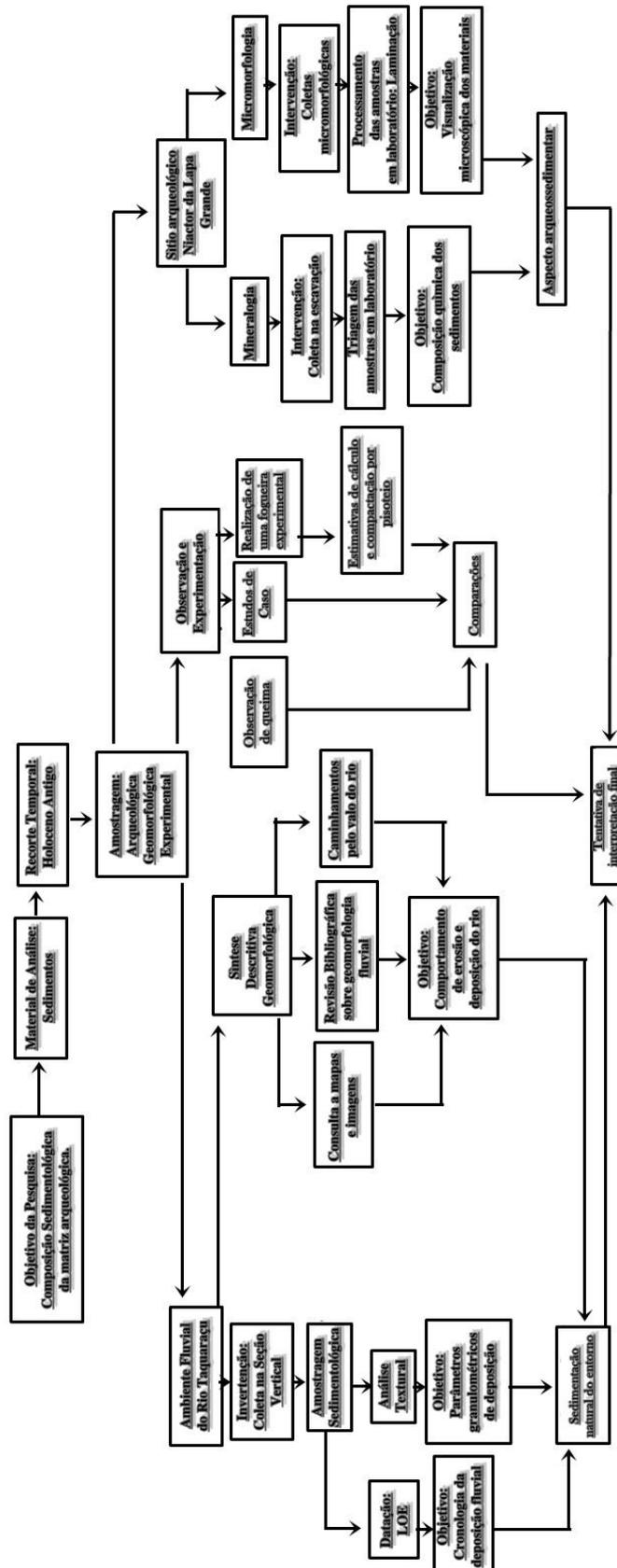


Figura 3. 5 – Fluxograma detalhado da metodologia.

# 4

## O AMBIENTE SEDIMENTAR EXTERNO À LAPA DO NIÁCTOR

Por trabalharmos com as três possibilidades de materiais que poderiam constituir a matriz sedimentar do abrigo: aluviões depositados pelo rio Taquaraçu, cinzas de fogueiras pelos caçadores-coletores ou sedimentos ortoquímicos carbonatados do próprio abrigo, os resultados desta pesquisa estão seccionadas em duas grandes partes: a primeira referente ao contexto deposicional natural do rio Taquaraçu para compreender como estava caracterizado o ambiente físico do entorno do abrigo e as análises dos sedimentos do sítio arqueológico para tentativa de verificação dos sua constituição.

Para esta primeira parte dos resultados, a investigação dirigida para os aspectos sedimentares de fora do abrigo com um entendimento da geomorfologia fluvial ofereceu aportes para a compreensão de algumas dinâmicas paleoambientais e os possíveis efeitos tafonômicos que o sítio sofreu neste ambiente físico.

Desta forma a análise do entorno fornecerá mais dados acerca da sedimentação geogênica que poderia ter ocorrido dentro do abrigo, a relação entre o sítio arqueológico e o rio Taquaraçu. Todo este investimento a respeito do contexto paleoambiental do entorno tem caráter mais probabilista do que determinista, na tentativa de interpretação dos processos paleoambientais.

#### 4.1 Geomorfologia Fluvial e Processos Tafonômicos

Esta descrição geomorfológica do contexto fluvial é imprescindível para o entendimento das possibilidades de deposição de origem aluvionar dentro do abrigo, bem como dos possíveis processos erosivos que poderiam ter marcado a tafonomia do registro arqueológico.

O vale do rio Taquaraçu está geologicamente inserido nos domínios do Complexo Basal, com litologias granito-gnaiss, biotitas e migmatitos e no Membro Pedro Leopoldo (Grupo Bambuí) com litologias de calcário, metassiltitos e filitos calcíferos.

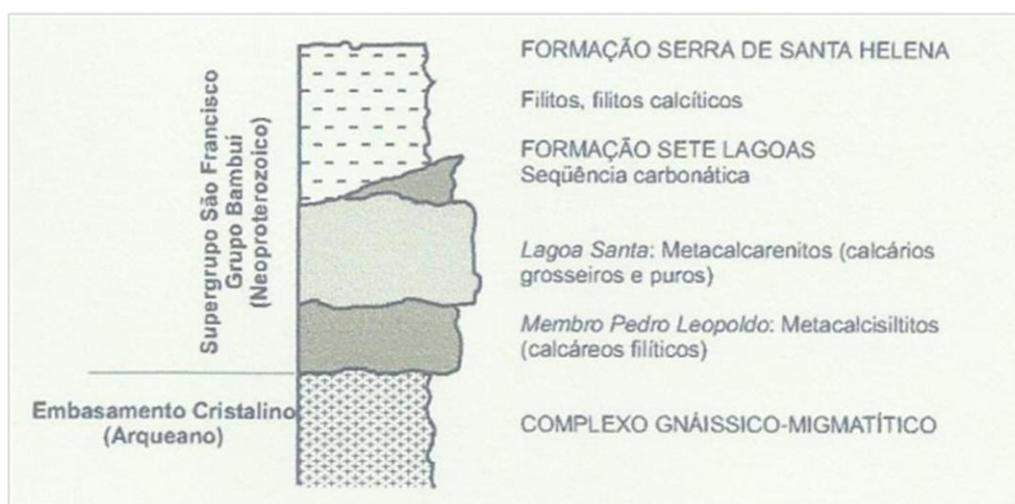


Figura 4. 1 - Estratigrafia regional (Fonte: Berbet-Born (s.d.))

A altimetria varia entre 784 e 660 metros aproximadamente, da confluência dos rios Vermelho e Preto, que juntos formam o rio Taquaraçu até seu curso final desaguardo no rio das Velhas. Trata-se de uma área com sistema montanhoso, isto é um compartimento mais elevado com relevo ondulado por colinamentos, com o rio confinado em vales encaixados.

Nascendo do encontro desses dois rios, o rio Taquaraçu corre nos terrenos do Complexo Basal ou Complexo granito-gnaiss de forma sinuosa. A morfologia da superfície é representada por colinas côncavo-convexas de topos planos e alongadas, com altitudes médias de 800 metros que decrescem de leste para oeste.

Os afluentes do rio Taquaraçu apresentam fundo chato e a drenagem é geralmente dendrítica. É uma área mais rebaixada em relação a outras áreas do centro de Minas Gerais como o Quadrilátero Ferrífero em Caeté a leste. A presença de um espesso regolito proveniente do

intemperismo e lixiviação das rochas granito-gnaissicas resultam em extensos depósitos aluvionares e colúvio-aluvionares.

A dissecação fluvial e o intemperismo físico-químico sobre as antigas rochas pré-cambrianas originam vertentes que são modeladas ao longo do tempo. A incisão do rio Taquaraçu neste domínio faz com que o nível de base se aprofunde, individualizando a superfície, com várias colinas e morros terminando por formar um relevo com morros e colinas.

O rio Taquaraçu passa por corredeiras e desníveis, como a cachoeira do Paulo, que expõe sucessivas mudanças de nível de base. Seu trajeto é fortemente controlado por falhas geológicas, com vegetação ciliar bem preservada em muitos trechos que evita erosão e apresenta algumas ilhas.

Em vários locais do rio existem pontos de extração de areias e cascalhos para fins comerciais, com destaque para dois locais. Um deles é logo depois da confluência entre os rios Preto e Vermelho, com exploração comercial de areias, e o outro ponto está localizado na confluência do rio Taquaraçu com os córregos do Boticário, Grande e Macuco. Estas áreas de acúmulo aluvional oferecem grande potencialidade para estudos de sedimentação pleistocênica e holocênica.

Antes de enveredar pelo contato litológico entre o complexo basal e os calcários do Membro Pedro Leopoldo, o rio atravessa a cidade de Taquaraçu de Minas, que forma pequenos terraços, dos quais a população faz uso para fins recreativos e acampamentos. A jusante do município o rio é parcialmente barrado pela represa Denise pertencente à Belgo Mineira, que se encontra atualmente bastante assoreada.

Aprisionado em sistemas de falhamentos, o rio segue entre os terrenos do Complexo Basal na margem esquerda e dos terrenos do Membro Pedro Leopoldo na margem direita. Nas rochas do Membro Pedro Leopoldo as colinas são suaves e alongadas cobertas por um espesso regolito argiloso proveniente da Formação Serra de Santa Helena, que é formada por filitos e ardósias calcíferas. Várias vertentes além de serem alongadas são abruptas, o que provoca um rápido escoamento das águas superficiais.

Os terrenos ligados ao Membro Pedro Leopoldo tem sua a superfície mais rebaixada topograficamente como consequência da decomposição química, o que deixa transparecer que as partes mais deprimidas foram abatidas e as colinas permaneceram em níveis mais elevados.

No trajeto do rio Taquaraçu o carste é o menos evidente em termos de expressão espacial, a diferença ocorre em Lagoa Santa onde estão presentes quase todas as feições características de um carste tropical como maciços, dolinas, uvalas, grutas, cavernas, pítons, paredões, torres e verrugas.

O que se nota no vale do rio Taquaraçu, na sua margem direita, são alguns afloramentos espaçados, vertentes longas com vales profundos, possivelmente algumas com sumidouros e uma sequência de pequenas lagoinhas que são usadas pelos sítiantes para fornecimento de água para o gado bovino, mas que secam na época da estiagem; suspeita-se que sejam pequenos dolinamentos. Por sua localização, estes locais podem oferecer grande potencial arqueológico.



Figura 4. 2 - Dolinamentos próximos ao sítio arqueológico (Fonte: Arquivo pessoal).

O rio continua seu caminho no sentido leste-oeste até ser barrado por uma falha geológica obrigando-o a fazer uma brusca inflexão no seu trajeto. Este barramento estrutural acabou por dar uma morfologia de esporão a este segmento rio.

É neste segmento que o curso do rio adquire sua maior beleza cênica. Imponentes paredões de litologia calcária, muito verticalizados, formam um cânion por aonde o Taquaraçu vai

seguindo agora na direção oeste-leste acabando por ladear o sítio arqueológico Lapa do Niáctor.

Após o abrigo, o rio passa por um novo desnível com uma grande corredeira e adiante uma nova soleira faz o rio Taquaraçu mudar novamente seu trajeto. A forma da paisagem sugere que houve um soerguimento de uma porção do terreno no Quaternário, obrigando o rio a mudar seu curso, terminando por formar um imenso terraço na margem direita, onde estão assentadas as dependências da fazenda.



Figura 4. 3 - Cascalhos na corredeira após a passagem pelo abrigo (Fonte: Arquivo pessoal).

Estes depósitos sedimentares já sofreram intenso processo de pedogênese e desnivelamento superficial devido aos processos erosivos, o que acaba por dificultar sua identificação.



Figura 4. 4 - Cascalheira de uma paleodrenagem. Possível fonte de matéria-prima para indústria lítica.  
(Fonte: Arquivo pessoal)

Neste grande terraço formado pelo rio Taquaraçu formou observam-se lençóis de seixos e blocos rolados até assimétricos, predominantemente de quartzo, que representam massas residuais de terraços aluviais. A presença dessas massas de seixos e de blocos rolados acima dos níveis de base locais testemunha a existência de uma paleodrenagem que formou estes terraços aluviais antigos que os transportaram e depositaram e que, de fato em algum momento do tempo geológico acabou por secar.

Esta jazida de seixos de quartzo poderia ter sido uma importante fonte de matéria-prima para as indústrias líticas por este mineral estar muito presente no registro arqueológico dos antigos caçadores-coletores. Além deles, o silexito também está presente na calha do rio Taquaraçu. Durante muito tempo havia dúvida sobre a fonte do silexito, tão presente nas indústrias líticas mais antigas.

Pouco depois dessa passagem, o rio atravessa o distrito de Taquaraçu de Baixo, adentrando finalmente nos terrenos pertencentes ao Membro Pedro Leopoldo, encontrando-se livre da sequência de falhamentos, mas adquirindo um aspecto ainda mais encaixado e um talvegue mais profundo até chegar na confluência com o rio das Velhas.

Neste contexto geomorfológico apresentado, o trecho mais importante para a arqueologia da Lapa do Niáctor é a morfologia do segmento fluvial, onde o rio ladeia o abrigo. O rio Taquaraçu, diante da Lapa adquire o aspecto de um poço, proporcionando um aspecto visual de águas mais calmas.



Figura 4. 5 - Aspecto do rio Taquaraçu, visto deste abrigo (Fonte: Arquivo pessoal).

Diante de um hiato deposicional apontado pelas datações do sítio arqueológico, questiona-se o poder de rio Taquaraçu erodir partes do pacote arqueossedimentar dentro do abrigo. Certamente este acontecimento caracterizaria um autêntico processo tafonômico sobre o registro arqueológico.

Se tal fato for verídico por que ele não se encarregou de liquidar com o resto do pacote sedimentar?

Em contrapartida, a Lapa do Niáctor poderia ser um leito de cheias excepcionais com sedimentos aluviais adicionados à matriz arqueológica?

Devemos levar em conta para esta situação:

- a) As cheias anuais;
- b) As cheias históricas/ milenares; e
- c) A possibilidade de um regime climático diferente do atual com maior concentração pluviométrica sazonal.

A resposta para estas questões pode ser dada pela morfologia deste segmento fluvial do rio Taquaraçu. A margem oposta do rio em relação ao abrigo apresenta um nível topográfico mais baixo, o que faz com que o rio na época das cheias atuais, alague o abrigo com águas mais calmas, com um fluxo de natureza laminar. Este tipo de fluxo laminar propicia, conseqüentemente, a deposição de argilas.

No fundo do perfil, na base estéril é possível ver argilas fundilhadas que são o resultado da deposição de sedimentos aluvionares dentro do abrigo antes da chegada dos primeiros caçadores-coletores.

O grande desnível topográfico entre a margem oposta muito baixa e o abrigo alçado em 7 metros em relação ao espelho d'água do rio, resultou na preservação do pacote sedimentar do transporte fluvial em suas cheias anuais.

Contudo um detalhe deve também ser levado em consideração, o abrigo está localizado na chamada margem convexa, que é uma área sempre sujeita a movimentos erosivos pela força centrípeta da água fluvial. Se o abrigo está em margem convexa por que não foi erodido pelas cheias milenares, que com seus extraordinários volumes de água invadiriam o abrigo?

A velocidade de arraste da água dentro da calha varia de acordo com o fundo, com o espelho d'água na superfície, nas laterais, etc. A força centrípeta, força mecânica de maior arraste, faz com que em situações de fluxo normal a força erosiva do rio fique nas margens convexas, porém quando o rio recebe uma sobrecarga muito grande de água, como nas cheias milenares, sua força centrípeta se desloca da margem convexa para a margem oposta.

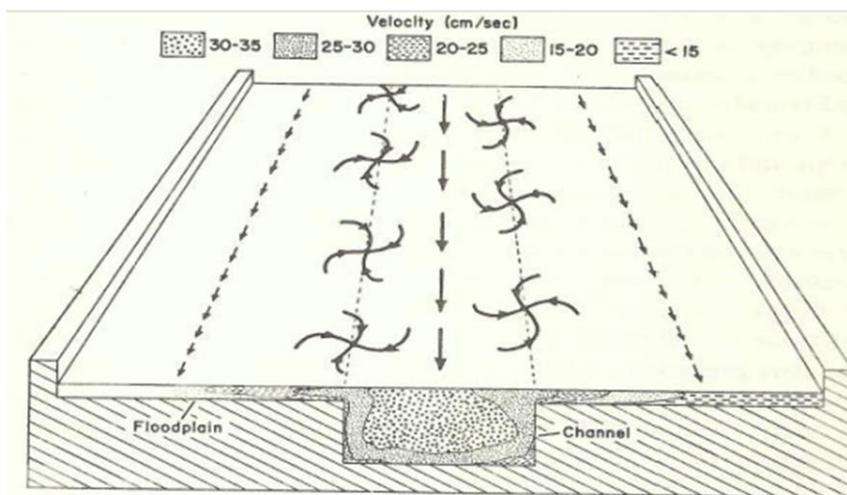


Figura 4. 6 - Diferentes velocidades dentro da calha do rio (Fonte: Allen (1971)).

Este deslocamento da força erosiva ocorre pelo fato de todo rio ter como preferência de trajeto caminhos pelos quais a água pode correr com maior fluidez, e assim as grandes correntes que poderiam ter erodido o rio Taquaraçu se deslocariam para a margem oposta quando dos episódios de cheias milenares.

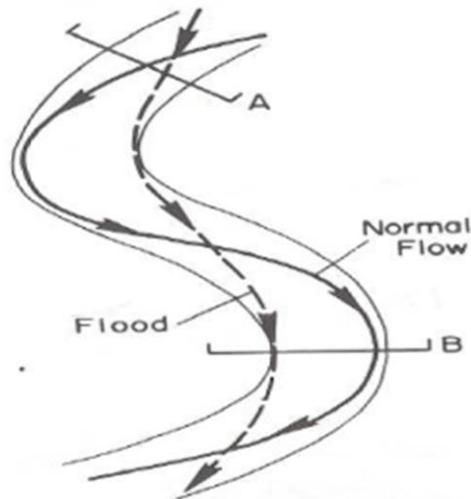


Figura 4. 7 - Movimento da força centrípeta em fluxo normal e em fluxo de grande intensidade (flood).  
 Fonte: Galloway e Hobday (1996)

No Holoceno Antigo e Médio o rio Taquaraçu mesmo estando no passado, teoricamente em um nível mais alto, igualmente, não teria competência para erodir o pacote já que o clima deste período, conforme os dados palinológicos, era mais seco do que na atualidade.

A morfologia do ambiente fluvial permite as seguintes considerações:

- O rio Taquaraçu quando chega a adentrar o abrigo quer seja nas cheias anuais, quer seja nas cheias milenares, ele acaba por depositar materiais em suspensão seu interior, como as argilas, o que reflete uma sedimentação de baixa energia provocada pelo desnível da margem oposta. Isso justificaria a presença das pelotas de argila identificadas nas escavações.
- A localização do abrigo em uma margem convexa, combinado com o desnível topográfico, fez com que o pacote arqueossedimentar estivesse a salvo da erosão das cheias anuais e milenares pelo deslocamento da força centrípeta de sua porção convexa para o lado côncavo do rio.
- Com um regime de tão baixa energia como o rio apresenta dificilmente ele teria poder de erodir as beiradas da plataforma do abrigo carreando os blocos a provocar um desmoronamento parcial no talude.
- Diante de uma provável situação de ausência de erosão do registro arqueossedimentar, tal cenário conduz a duas hipóteses: os antigos frequentadores teriam tomado a decisão de abandonar o abrigo deixando de produzir sedimentos antropogênicos e de

depositar artefatos, reforçando o modelo do hiato do arcaico ou os frequentadores deram outra função ao abrigo desempenhando atividades que não geravam nenhum tipo de sedimentos.

Desta forma, os aspectos morfológicos observados no segmento onde se localiza o sítio arqueológico mostram a complexidade e a necessidade da integração dos aspectos do ambiente físico à análise arqueológica, que para este caso, foi decisiva para melhor visualização dos processos tafonômicos que interferem diretamente na interpretação do registro pelo arqueólogo.

#### **4.2 Análise Cronológica e Textural da Seção Vertical**

Conforme explicado na metodologia a coleta para as datações por LOE consistiu na escolha de uma seção vertical natural colúvio-fluvial as margens do rio Taquaraçu do qual foram coletadas 3 amostras com tubos de PVC com a finalidade de fazer possíveis correlações entre a deposição sedimentar natural do entorno e a deposição sedimentar arqueológica dentro do abrigo. Isto para averiguar como o sítio arqueológico estava em relação ao curso d'água em tempos pré-históricos, se o abrigo estava submerso, seco ou periodicamente alagado.

Nesta área existe um contexto de grande deposição sedimentar sob a forma de terraços fluviais tendo sido selecionada próximo ao rio uma seção vertical para análises granulométricas, cronológicas e ainda mineralógicas. Trata-se de um perfil estratigráfico simples com 3,96 metros de espessura com presença de no mínimo 3 camadas visíveis. Na base do perfil no contato com a atual planície de inundação é possível verificar a presença de pequenos seixos.

Em campo foi possível observar partes do mesmo terraço assentado diretamente sobre a rocha granítica e este pacote terroso de aspecto maciço ainda se prolonga rio abaixo. No ponto escolhido, é possível ver o trecho encachoeirado do curso d'água, que indica mudança no seu nível de base de uma forma mais abrupta, cuja calha segue de forma razoavelmente retilínea até fazer uma curva muito acentuada formando outro terraço ainda maior.



Figura 4. 8 - Próximo ao perfil coletado, terraço assentado diretamente na rocha (Fonte: Arquivo pessoal).

O terraço no qual foi escolhida a seção vertical se assenta na atual planície de inundação do rio e se encontra a aproximadamente 1 metro acima do espelho d'água na época das cheias. A partir da cachoeira, o terraço passa a estar sob o embasamento rochoso, sendo atualmente erodido pelo próprio rio.

Por estar em um vale encaixado o terraço nas proximidades do sítio arqueológico recebe aportes advindos das partes superiores. E estes depósitos são chamados de colúvios descem vertente abaixo, recobrando esta antiga superfície fluvial, porém na seção não é percebida uma camada distinta desta deposição, apenas a serrapilheira da atual vegetação. Por apresentar estas características de inequívocas formações fluviais, mas com contribuição lateral ao plano fluvial, ele foi denominado de terraço colúvio-fluvial em razão da sua gênese.

Na área plana no topo, morfologia típica de terraços fluviais os visitantes fazem na sua parte cimeira fogueiras, ao lado do caminho que vai em direção ao abrigo. Recorrentemente em todas as visitas ao sítio arqueológico existem restos de fogueira e entulho de lixo como plásticos, vidros e latas de alumínio. Este piso está aproximadamente 4,96 metros em relação ao espelho d'água na estação das cheias.

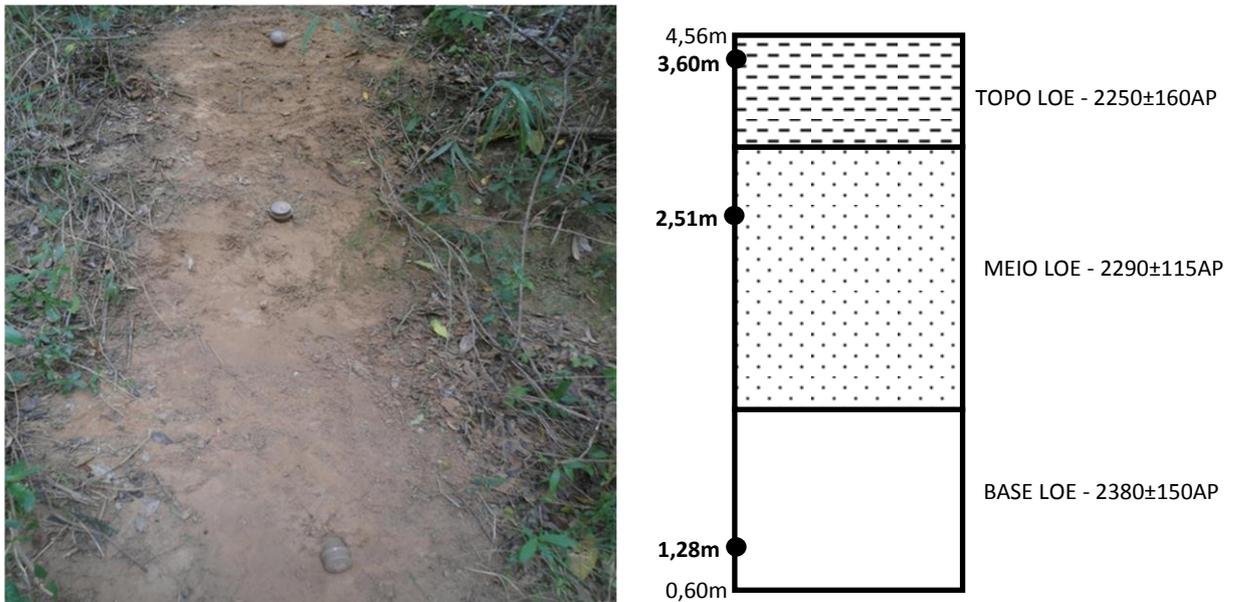


Figura 4. 9 – (a) Coleta de amostras no barranco para datação por LOE (Fonte: Arquivo pessoal)  
(b) Estratigrafia esquematizada do barranco.

As três amostras foram encaminhadas ao laboratório Datação, Comércio e Prestação de Serviços Ltda. em São Paulo, onde foram submetidas ao processamento pelo método SAR, conforme foi explicado para obter as idades absolutas via Luminescência Opticamente Estimulada. Os resultados brutos estão na Tabela 4.1 e o relatório das datações pode ser lido na íntegra na parte de anexos.

Tabela 4. 1- Código de controle da amostra, dose anual, paleodose e idade média.

Código Datação	Amostra	Dose Anual (Gy/ano)	P (Gy)	Idade (anos)
3850	Topo	<b>2.250±160</b>	3,0	Faixa estimada de 1.000 a 2.000 anos
3851	Meio	<b>2.290±115</b>	3,0	Faixa estimada de 1.000 a 2.000 anos
3852	Base	<b>2.380±150</b>	3,0	Faixa estimada de 1.000 a 2.000 anos

Foi observado um caráter muito homogêneo da seção vertical vista macroscopicamente em campo. Esta ausência de subdivisão pode ter várias causas, dentre elas deposição ocorridas de forma rápida, já que normalmente os terraços apresentam estratificações bem definidas.

Esta seção vertical do rio Taquaraçu apresenta alguma diferenciação somente em variação nos tons de cor, de forma muito leve. As datações fornecidas pela técnica LOE comprovaram esta observação, quando as três datações retiradas das únicas três camadas identificadas forneceram idades extremamente próximas umas das outras.

Em relação à análise textural, as amostras foram coletadas em torno de 400 gramas cada e encaminhadas para o Laboratório de Granulometria do Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa. A metodologia seguiu os parâmetros sugeridos pela EMBRAPA/Solos e os resultados estão apresentados na Tabela 4.2

As amostras foram coletadas da base para o topo seguindo estratigrafia artificial em intervalos de 20 centímetros. Os valores mais significativos estão destacados em negrito.

Tabela 4. 2 - Resultados da análise textural

Nº da Amostra/Base para o Topo	%				Classificação textural
	Argila	Silte	Areia Grossa	Areia Fina	
1	7	13	<b>64</b>	16	Areia - franca
2	5	12	<b>68</b>	15	Areia - franca
3	4	22	<b>55</b>	19	Areia - franca
4	5	21	54	20	Franco-Arenosa
5	9	23	<b>55</b>	13	Franco-Arenosa
6	6	24	48	22	Franco-Arenosa
7	6	28	48	18	Franco-Arenosa
8	9	26	39	<b>27</b>	Franco-Arenosa
9	<b>12</b>	29	39	20	Franco-Arenosa
10	10	35	38	17	Franco-Arenosa
11	9	<b>36</b>	23	<b>32</b>	Franco-Arenosa
12	9	<b>37</b>	34	20	Franco-Arenosa
13	<b>14</b>	35	28	23	Franco-Arenosa
14	11	<b>38</b>	35	16	Franco
15	<b>14</b>	<b>37</b>	31	18	Franco
16	<b>13</b>	<b>36</b>	26	<b>25</b>	Franco

Na Tabela 4. 2, observa-se que nas amostras 14 a 16 se evidencia uma mudança na textura, com altas porcentagens de silte e argila, apontando que a parte mais recente do perfil poderia ser de origem essencialmente coluvionar, cujos sedimentos advindos da encosta recobrem os aluviões.

Em contrapartida, não foram percebidos no perfil fragmentos rochosos intemperizados, nem mesmo linhas de pedra, vestígios típicos de rastejamento, com fragmentos rochosos angulosos ou subangulosos.

De acordo com a revisão bibliográfica sobre as condições ecológicas do Holoceno, todos os estudos apontam que o clima há 2.300 era quente e úmido. Sendo assim, pode-se pensar em eventos de um clima tropical parecido com o atual, no qual chuvas intensas teriam feito o rio depositar um pacote sedimentar arenoso em um curto espaço. O incremento drástico no aporte sedimentar implica igualmente erosão acentuada numa área-fonte a montante.

A condição arenosa de um perfil, como a seção vertical desta investigação, não significa eventos de seca. Grande parte das planícies dos rios do Estado de Minas Gerais é de natureza arenosa sob um clima tropical. O que pode acontecer são ocorrências litológicas no quadro geológico local e regional, como rochas de origem arenosa, a exemplo dos quartzitos e arenitos que com o avanço do intemperismo liberam sedimentos que são drenados para os vales fluviais. A geologia da bacia hidrográfica do Taquaraçu pode indicar esta suposição já que o rio e seus afluentes atravessam terrenos do Complexo Basal, com terrenos que geram muitos sedimentos para os vales.

A relação textural e as datações por LOE de uma seção vertical em um contexto colúvio-fluvial podem levar à identificação de estágios sedimentológicos dentro de uma sequência deposicional selecionada, que auxiliem na interpretação dos processos sedimentares do ambiente fluvial do rio Taquaraçu no Holoceno Antigo.

Surpreendentemente, a datação extremamente recente do depósito colúvio-fluvial entre 2.380 a 2.250 anos, inviabilizou qualquer tentativa de estabelecer uma correlação entre o regime deposicional do rio Taquaraçu e a ocupação humana no abrigo entre 9.990 a 8.000 anos BP.

Pelo fato de a seção vertical e o abrigo estarem em um nível paleotopográfico semelhante, e mesmo não havendo obrigatoriedade de um mesmo regime deposicional por estarem na mesma margem, cogitou-se uma idade semelhante para da seção vertical com os sedimentos mais antigos do sítio arqueológico datados em 9.990 anos BP.

Contudo, as datações obtidas permitiram levantar outras questões úteis para a compreensão do uso do abrigo na pré-história:

- A atual trilha de fácil acessibilidade para se chegar ao abrigo não existia em tempos pré-históricos. Com a falta desta opção, os frequentadores chegavam ao abrigo pela estreita passagem rochosa entre a Lapa Menor (um pequeno abrigo localizado ao norte na mesma margem do rio) e a Lapa do Niáctor, beirando o rio ou descendo a vertente íngreme ou ainda vinham do lado oposto da margem atravessando o rio Taquaraçu a nado.
- A seção vertical por estar depositada no fundo de um vale fluvial recebe aportes de sedimentos vindos das vertentes (material coluvionar) o que faz pensar que a cobertura terrosa do entorno do abrigo seja igualmente recente em relação à ocupação pré-histórica do abrigo.
- Diante de uma cobertura sedimentar tão recente, temos para o entorno do abrigo duas situações: a cobertura das imediações era desnuda, predominando afloramentos da rocha calcária na vertente ou o material coluvional que desce da encosta é constantemente renovado em ciclos de rastejamento, do topo escorregando pela vertente até chegar à calha do rio.

A segunda possibilidade é a mais verossímil, pois na estratigrafia local, acima do calcário temos a chamada Formação Serra de Santa Helena. Constituída por filitos e siltitos apresenta latossolos espessos que se superpõe ao maciço calcário originando o material que é carregado vertente abaixo.

As datações obtidas pela técnica LOE demonstraram que os sedimentos aluvionares do rio Taquaraçu da seção vertical são muito recentes e foram formados de maneira muito rápida, o que de certa frustrou as expectativas de tentar realizar inferências sobre possíveis eventos de deposição fluvial dentro do abrigo no Holoceno Antigo.

Mas sob outra perspectiva, foi demonstrado que determinadas formações sedimentares naturais, que são avaliadas em um primeiro momento como muito antigas, na verdade podem ser formações recentes. A seção vertical datada neste trabalho mostrou como alguns processos e produtos morfogenéticos continentais são de grande interesse para a pré-história brasileira pela sua contemporaneidade com ocupações humanas.



# 5

## O AMBIENTE SEDIMENTAR INTERNO DA LAPA DO NIÁCTOR

### 5.1 Descrição e Percepção do Abrigo

Todo o entorno do abrigo apresenta uma mata ciliar densa. Neste segmento do rio Taquaraçu o relevo é fortemente encaixado, no lado leste do abrigo há uma vertente muito inclinada que dificulta o caminhar para o abrigo e no lado oeste do abrigo o pacote rochoso de calcário prossegue para formar uma garganta mais a montante do rio. Na parte frontal do abrigo, na margem oposta do rio Taquaraçu, a área é topograficamente muito rebaixada sendo formada por sedimentos aluvionares recentes, cobertos por uma vegetação com dossel muito preservado.

Nos terraços do lado do abrigo ao sul, o terreno é usado para criação extensiva de bovinos. O relevo fortemente encaixado e a mata fechada nas proximidades do abrigo dificultam a passagem do gado até o sítio arqueológico, já que não é visto esterco dentro dele.

O abrigo tem 30 metros de extensão máxima de uma entrada para outra e uma largura máxima de 9 metros da sua parte mais funda até o talude. Com teto alto, apresenta espeleotemas fossilizados apenas no lado leste, o que indica uma percolação de água intensa da vertente do abrigo em tempos mais remotos, provavelmente por meio de sulcos, furos e diáclases de deslocamento que originam estas formações.

Os blocos rochosos que formam o talude entre o piso atual e o espelho d'água do rio estão todos com suas pontas inclinadas para baixo e a base é composta por uma grande camada de rocha compacta. O piso do abrigo é levemente inclinado do fundo para as partes mais rebaixadas em direção ao talude. Mas tal inclinação é muito pouco perceptível, sendo notada somente na porção mais elevada do abrigo, na entrada leste, onde estão os espeleotemas.

Este desnível divide virtualmente o abrigo em duas partes a entrada leste que é mais alta e a entrada oeste mais baixa. A entrada leste apresenta piso rochoso, com poucos sedimentos, espeleotemas e concreções; o salão do abrigo propriamente dito, amplo e nivelado, sem depressões; no lado leste do abrigo o paredão recua formando um pequeno compartimento com um bloco aflorado em superfície.

Em relação à sua habitabilidade, o abrigo mostra-se favorável por ser inteiramente luminoso, sem incidência direta de raios solares por estar com sua face para o sul e no fundo de um vale. As chuvas, de acordo com moradores locais, atingem a parte limiar ao talude, ficando as partes mais recuadas protegidas.

Atualmente existem elementos arbóreos que se desenvolvem na pequena planície entre a base rochosa do talude e o rio, o que permite pensar que em tempos pré-históricos haveria uma cortina arbórea relativamente densa que protegeria o abrigo das chuvas que amenizaria ainda mais o ambiente, já que ele não é atingido pelo sol.

O abrigo é seco e muito bem ventilado com um piso de cor cinza e pulverulento levantando-se poeiras finas quando do pisoteio. De acordo com moradores locais o rio alaga o abrigo somente no pico da estação chuvosa permanecendo lá por poucas horas.

Nas paredes do abrigo não há registros rupestres, mas a parede está bastante intemperizadas o que permite pensar que no passado fosse decorado, havendo muitas inscrições da atualidade deixadas pelos visitantes. Na parede da parte oeste, próxima à outra entrada, existe uma protuberância, apelidada de “prateleira”, que permite que se acomodem objetos de tamanhos diversos, como ocorre na atualidade.

Entre os espeleotemas do lado leste está localizado o único registro rupestre, um cervídeo em vermelho, bem escondido de difícil visualização para quem não o conhece. Uma parte deste

local é usado com banheiro pelos visitantes, certamente por ser um local mais reservado. No local compartimentado pelo recuo da parede também se nota lixo como garrafas e vidros, sendo também utilizado como banheiro pelos visitantes.



Figura 5. 1 - Parte do paredão enegrecido pelo fogo onde está a “prateleira”.  
(Fonte: Arquivo pessoal)

Hoje em dia, a Lapa é visitada por residentes da região, que vem de localidades como Jaboticatubas, Caeté, Taquaraçu de Minas, Taquaraçu de Baixo e Barão de Cocais, que vão até lá subindo ou descendo pelas margens do rio. Nas visitas ao abrigo veem-se muito lixo, fogueiras e objetos queimados, na parte onde está a “prateleira” a parede do abrigo chegou a ficar enegrecida pela ação do fogo com queima de colchões. Os visitantes vão em busca de peixes de grande porte e outros vão para recreação.

Mesmo que a percepção do espaço geográfico seja altamente subjetiva, o lugar, por ser um vale encaixado com abrigo arejado e luminoso, um dossel fechado, sem radiação solar direta e a calmaria das águas do rio neste segmento acaba por exercer, certamente, uma sensação de relaxamento para quem visita.

Com todas estas características os arqueólogos se interessaram pelo sítio arqueológico por estar bem preservado, mesmo a par das últimas modificações modernas e localizado à beira de um rio de porte médio; lá investiram, fazendo sondagens, prospecções, e escavações.



## 5.2 Análise Mineralógica dos Sedimentos

Os gráficos resultantes da leitura foram passados em software específico de mineralogia pelo Prof. Dr. Fabio Soares (IGC/UFMG), que identifica os picos de cada gráfico associando-os com os minerais que têm comportamento semelhante, interpretados, sempre dentro do contexto natural e antrópico de onde as amostras foram recolhidas.

A Tabela 5.1 segue mostra os minerais mais frequentes em cada amostra no sítio arqueológico e fora dele. A calcita magnesiana foi identificada em quase todas as amostras. Além da calcita rica em magnésio, foram identificados quartzo, sobretudo nas amostras de fora do abrigo e alunita e rutilo como elemento-traço. Todos os gráficos apresentaram muito ruído e reflexões muito alargadas entre os picos.

Tabela 5. 1 - Minerais mais frequentes.

<b>Código da amostra no difratograma (todas receberam o n° 69.061 do Central de Química da USP)</b>	<b>Código estratigráfico</b>	<b>Principais minerais identificados</b>
A	G7N11/F21	quartzo
B	Vertente	Miscelânea de minerais
C	Terraço do rio	quartzo
D	G7N9/F16	quartzo e calcita
E	G7N13/F23	quartzo e calcita
F	G7N9/F19	quartzo e calcita
G	G7N1/F3	quartzo e calcita
H	D17N8/F8	quartzo e alunita
I	G7N10/F20	quartzo fino
J	G7N10/F20	quartzo
K	G7N2/F6	calcita
L	G7N6/F8	Calcita, quartzo alunita
M	G7N4/F11	calcita
N	G7N8/F19	Calcita e quartzo
O	G7N1/F4	calcita
P	G7N3/F9	Calcita e alunita
Q	G7N2/F5	Calcita e alunita

<b>Código da amostra no difratograma (todas receberam o nº 69.061 do Central de Química da USP)</b>	<b>Código estratigráfico</b>	<b>Principais minerais identificados</b>
R	Meia encosta	quartzo
S	G7N9/F19	Calcita e quartzo
T	G7N3/F10	Calcita, quartzo e alunita

Entre estes minerais mais identificados dois merecem alguns comentários: o rutilo, que nada mais é do que o dióxido de titânio,  $TiO_2$  que é produzido em temperaturas mais altas, aparecendo como elemento-traço, não chega a configurar um mineral frequente em nenhuma das amostras (Tabela 5.1).

Já a alunita, com presença muito marcante em praticamente todas as amostras do abrigo, é um mineral associado a rochas vulcânicas alteradas é associada a vapores e fumarolas vulcânicas, composto por sulfatos hidratado de alumínio e potássio ( $KAl_3(SO_4)_2(OH)_6$ ).

Com referência a estes resultados mineralógicos e o quadro geológico-geomorfológico da região, é possível observar que:

- O quartzo identificado nas várias amostras pode ser oriundo das fáceis composta por terra queimada.
- O quartzo fino identificado na G7N10/F20 pode ser interpretado como material proveniente do rio, quando das suas inundações no abrigo, indicando maior energia hídrica no sistema a ponto de depositar este material dentro do abrigo.
- A calcita magnesiana certamente provém da rocha do paredão que forma o abrigo do Grupo Bambuí.
- O rutilo e a alunita podem ser minerais neoformados, cujas constantes queimas podem ter criado condições geoquímicas para sua formação, posto que na geologia da bacia do Taquaraçu não há estruturas vulcânicas recentes para formar alunitas. Eles podem ser originários da terra que sofreu constantes processos de queima.
- A ausência de óxidos de ferro entre os principais minerais identificados aponta para condições mais secas, sem situações de alagamentos por longos períodos de tempo.

- A presença de rutilo indicaria condições mais secas, mas como foi identificado enquanto elemento-traço sua quantidade torna-se insuficiente para maiores afirmações.
- A constante presença de ruídos e reflexões alargadas em todos os difratogramas de amostras provenientes do abrigo indica que o material é amorfo, ou seja, não sendo constituído de elementos inorgânicos como aluviões e carbonatos do abrigo, mas de elementos de origem orgânica.

### **5.3 Análise Micromorfológica dos Sedimentos**

As lâminas micromorfológicas da Lapa do Niáctor foram analisadas pela Dra. Ximena Suarez Villagran do Institut für Naturwissenschaftliche Archäologie da Universidade Tübingen, Alemanha. Para sua descrição foi utilizado o manual “*Guidelines for analysis and description of soil and regolith thin sections*” da Sociedade Americana de Solos. O relatório técnico está na íntegra na parte dos anexos.

Villagran ao analisar nossas amostras identificou vários elementos, tipicamente visualizados na micromorfologia que foram agregados de argila vermelha, grãos de quartzo, ossos queimados, arvões, cristais de pseudomorfos de oxalato de cálcio, microestrutura maciça e porosidade do tipo empacotamento composto.

As Figuras 5.3 a 5.22 mostram algumas fotomicrografias das amostras das quadras G07 e G08.

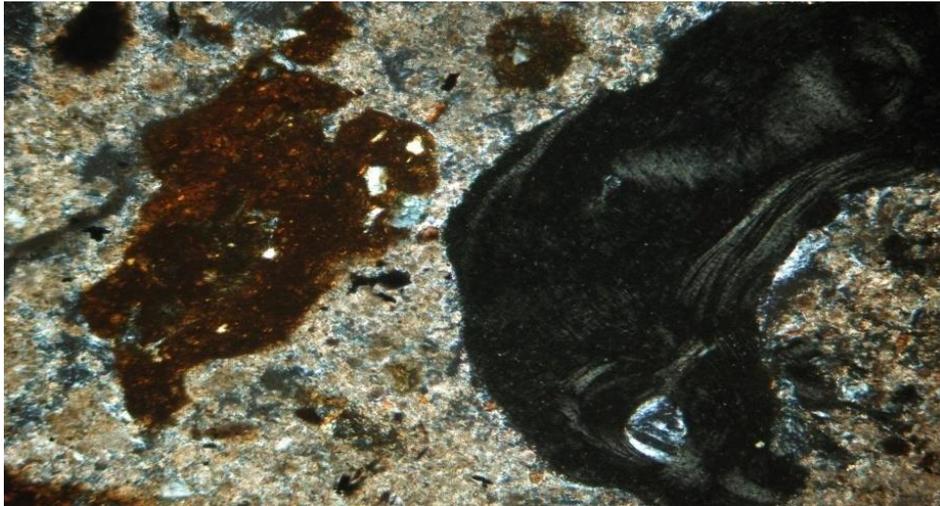


Figura 5. 3 - Osso carbonizado e argila laranja

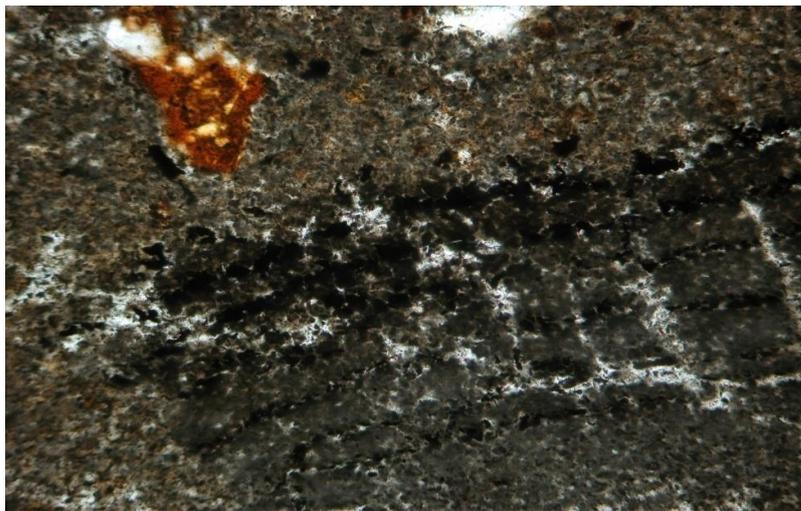


Figura 5. 4 - Carvão em processo de transformação em cinza

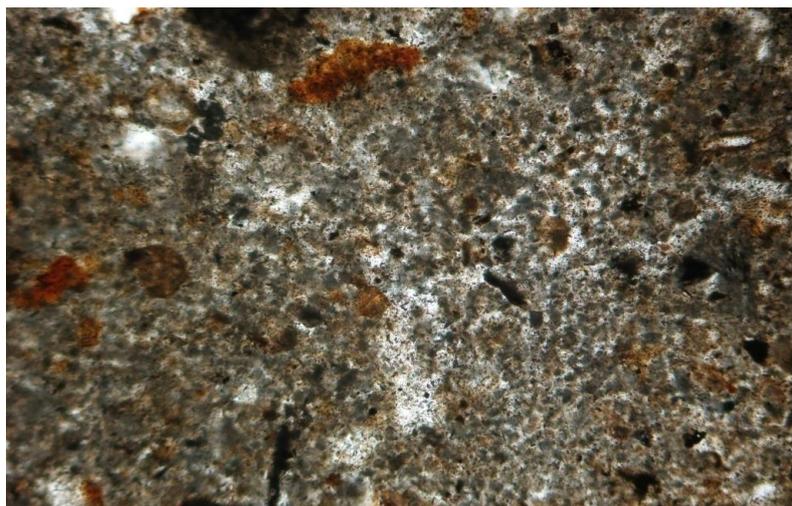


Figura 5. 5 - Cinzas de vegetais

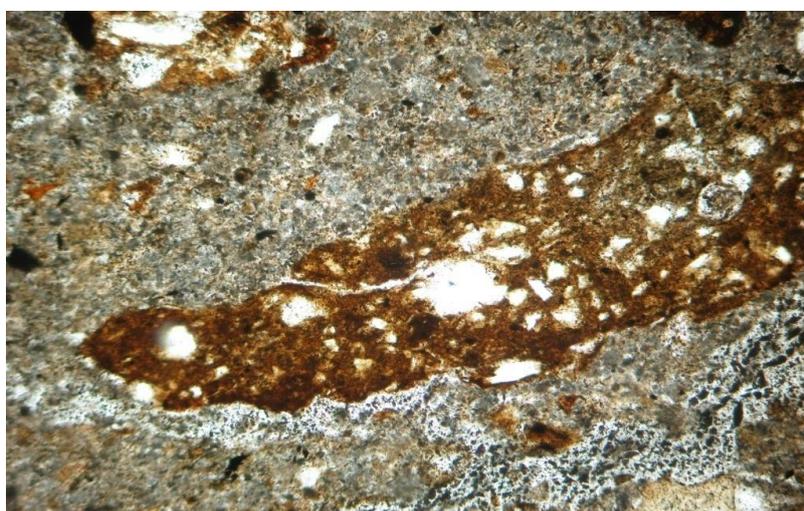


Figura 5. 6 - Elemento de solo com cinza de vegetais ao redor

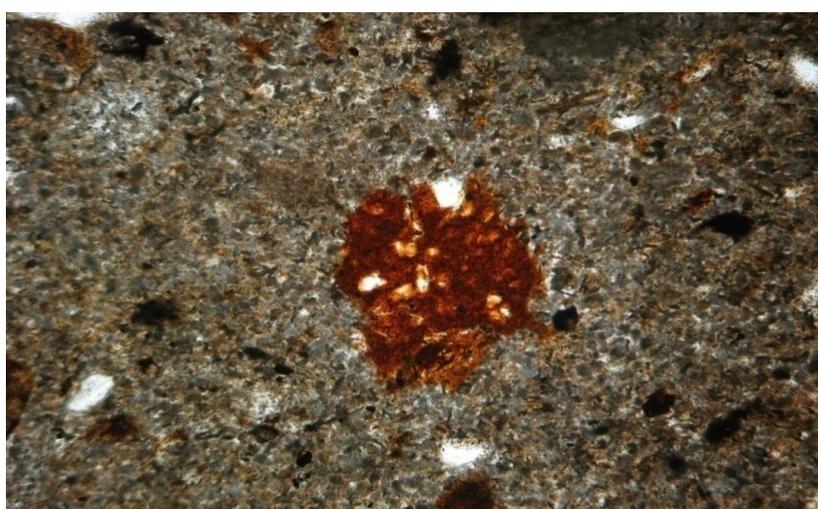


Figura 5. 7 - Agregado de argila vermelha com cinzas de vegetais ao redor

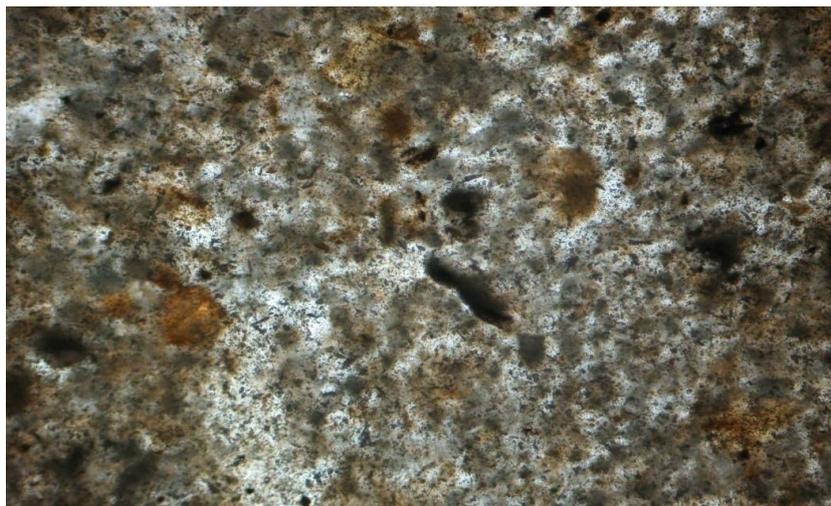


Figura 5. 8 - Cinzas de vegetais

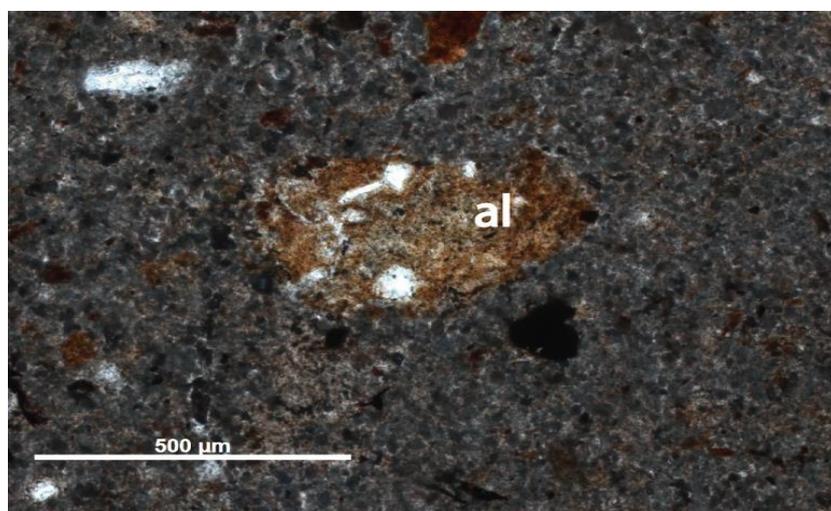


Figura 5. 9 - Agregado de argila laranja (al)

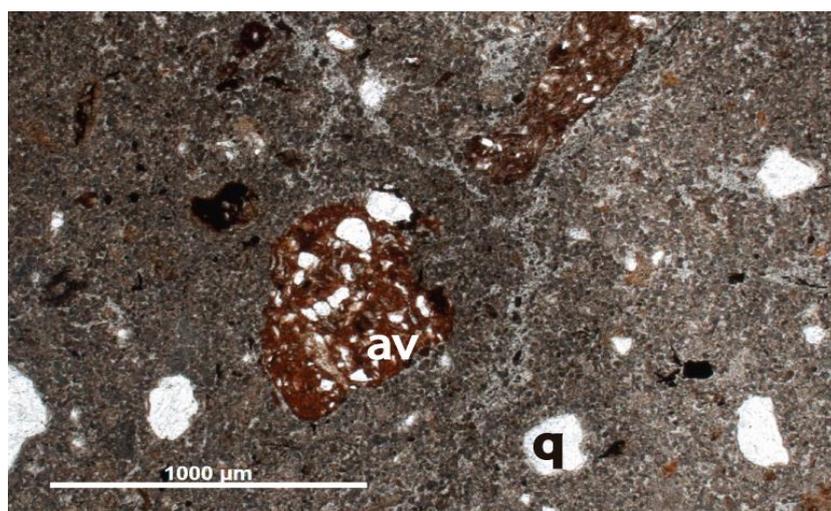


Figura 5. 10 - Dois agregados de argila vermelha (av) com grãos de quartzo arredondados(q)

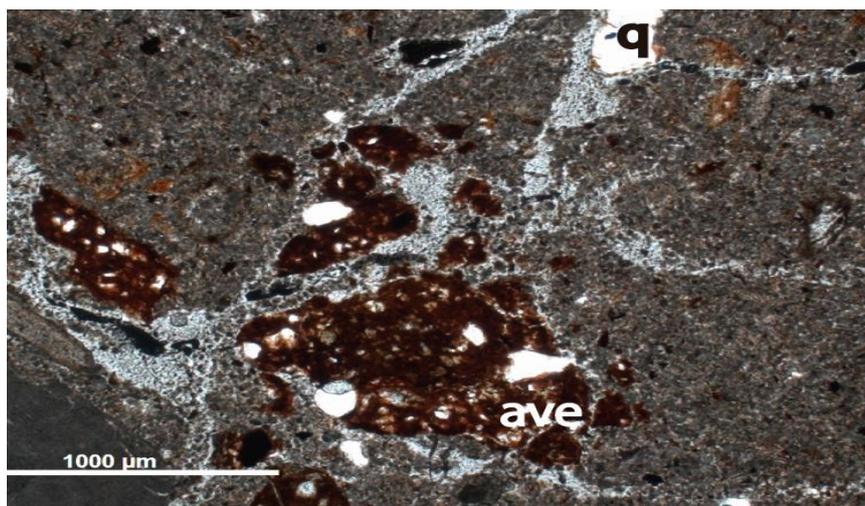


Figura 5. 11 - Argila vermelha com gretas de dissecação (ave) e grão de quartzo arredondado (q)

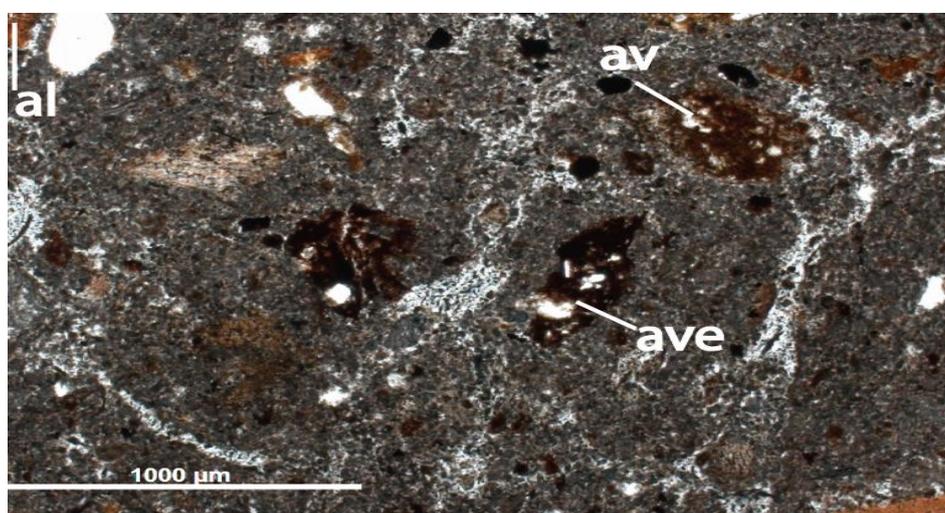


Figura 5. 12 - Agregados de argila laranja, vermelha e vermelha escura.

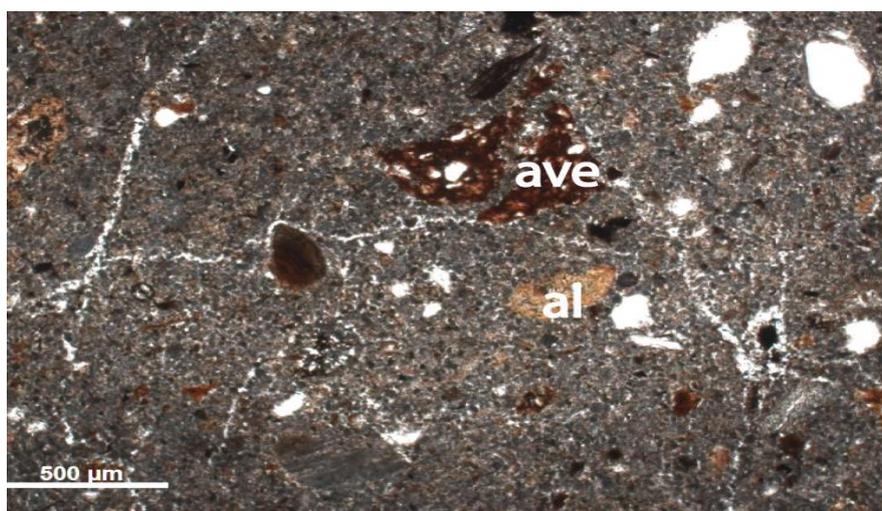


Figura 5. 13 - Agregado de argila vermelho escuro e argila laranja grãos de quartzo semi-arredondados com fundo de cinzas.

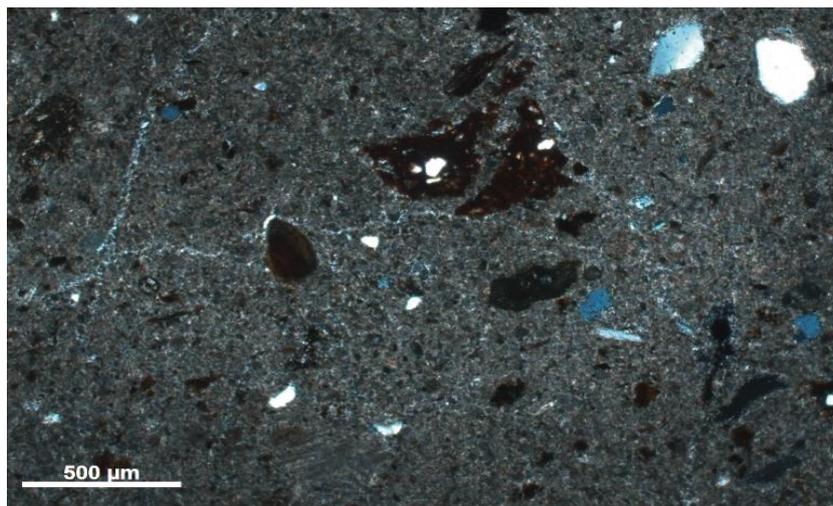


Figura 5. 14 - Mesma figura anterior, mas com uso de polarizadores cruzados. Nota-se baixa birrefringência das argilas. Indicador de óxido de ferro.

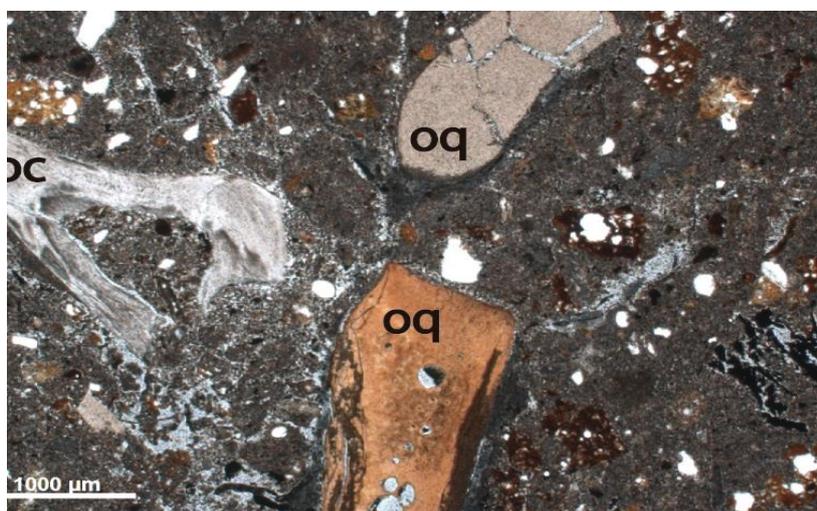


Figura 5. 15 - Osso queimado (oq), osso calcinado (oc).

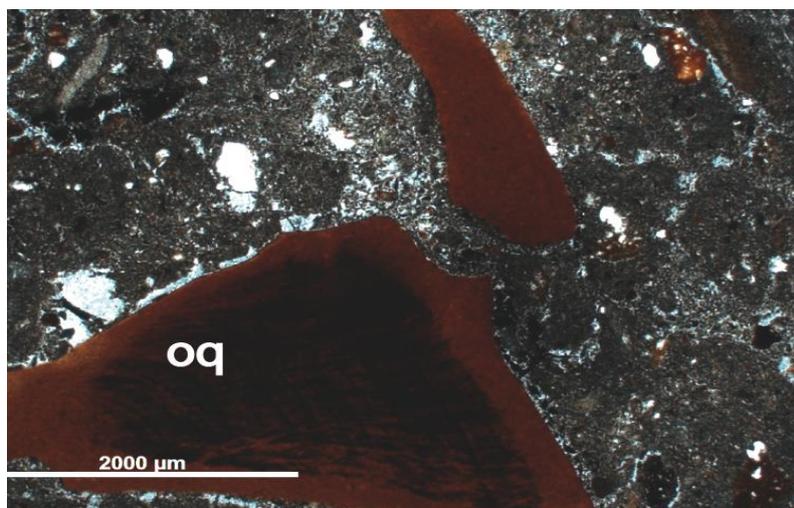


Figura 5. 16 - Osso queimado com coloração avermelhada imerso em matriz de cinzas

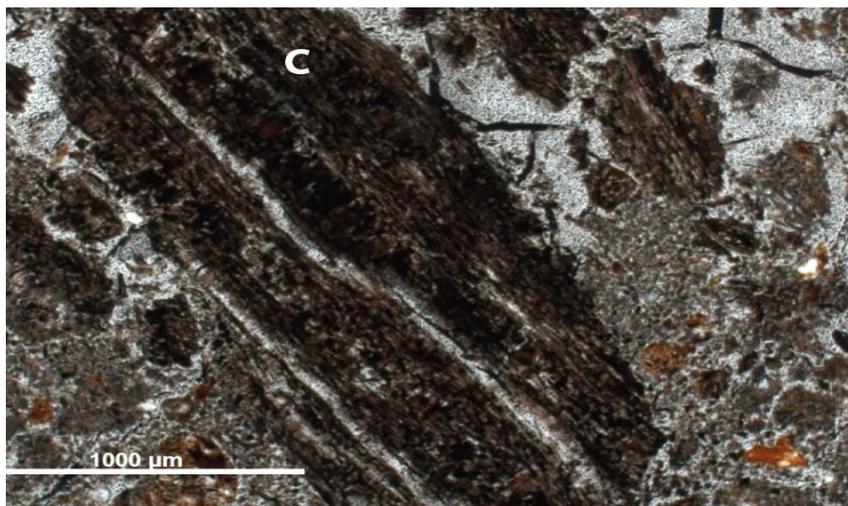


Figura 5. 17 - Tecido vegetal transformando em cinzas

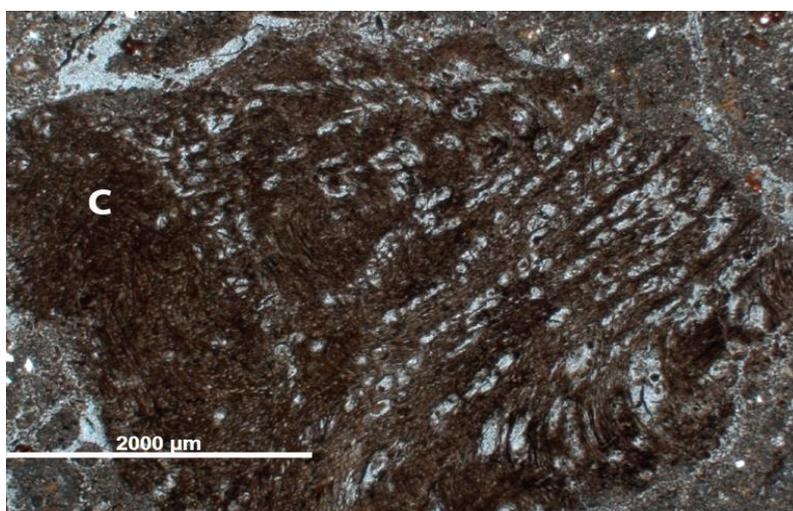


Figura 5. 18 - Fragmento de carvão com estrutura celular bem preservada.

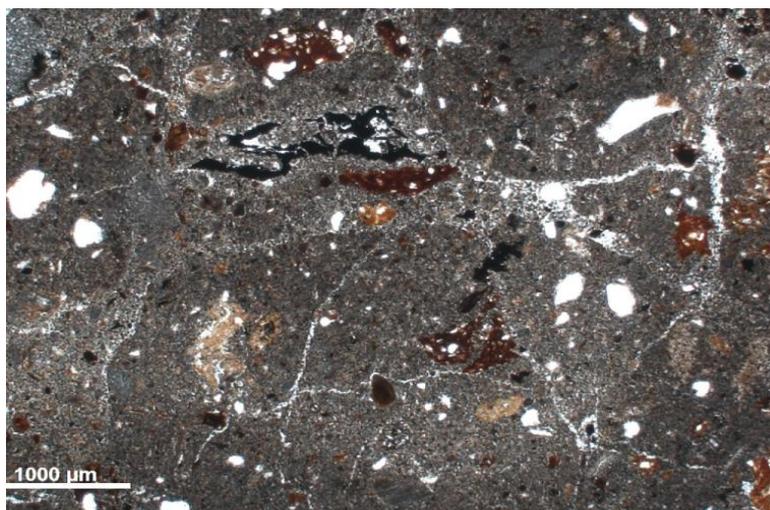


Figura 5. 19 - Matriz de cinzas com argilas vermelhas escuras, laranja e grãos de quartzo.

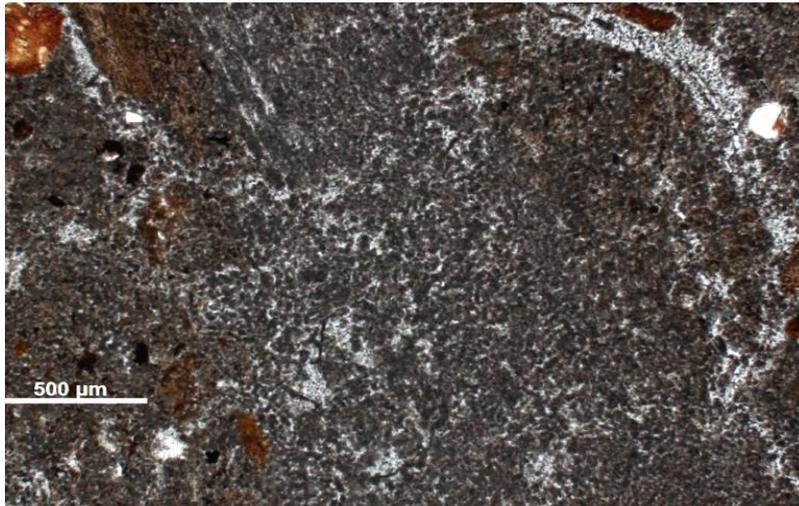


Figura 5. 20 - Agregados de cristais de oxalato de cálcio.

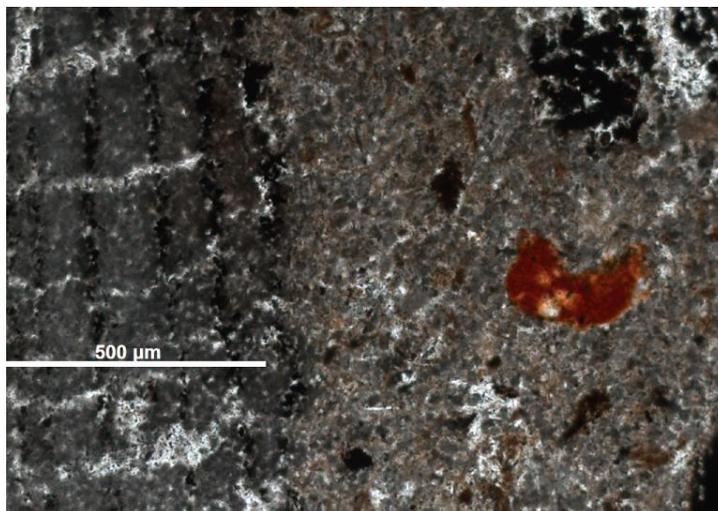


Figura 5. 21 - Fragmento de carvão em processo de transformação de cinza (esquerda), argila laranja (direita) e carvão bem preservado (superior à direita).

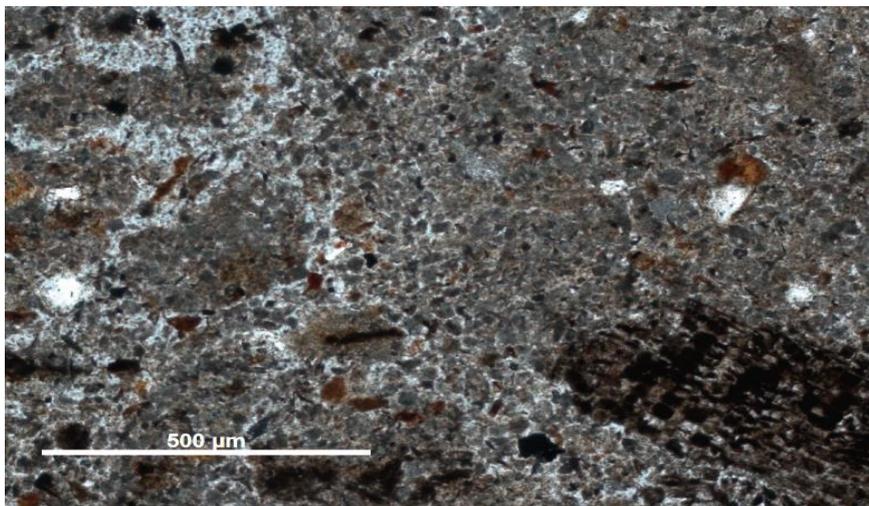


Figura 5. 22 - Cristais de oxalato de cálcio e carvão (inferior à direita).

Entre os materiais identificados na fração grossa, que correspondem a elementos de tamanho maior que 20 microns, ocorrem grãos de quartzo, (na fração areia) com morfologia arredondada e subarredondada. Os agregados de argila vermelha escura podem ser argila submetida queima. Quanto às argilas laranjas e vermelhas, elas podem provir de solos do entorno e são ricas em óxido de ferro. Existem agregados dessas argilas tanto angulosos como bem arredondados.

Os fragmentos de ossos estão dispostos de forma bem aleatória e aparentam terem sido submetidos a diferentes temperaturas de queima como mostra a variação na coloração. Villagrán sugere que esta variação pode ser uma mistura de ossos *in situ* e de ossos transportados. Os ossos queimados *in situ*, poderiam ter sido jogados diretamente no fogo, ou queimados nas fogueiras acesas após o abandono, em decorrência dos sedimentos que os recobriam (BENNETT, 1999).

Finalmente, a morfologia dos carvões sugere que não se trata de materiais lenhosos brutos, mas de partes menores das plantas galhos e gravetos. Foram detectados carvões em processo de transformação para cinzas.

No nível de micromassa, todas as lâminas das amostras demonstram que os materiais são compostos exclusivamente de cinzas produzidas pela queima de restos vegetais.

A identificação das cinzas é norteadas pela identificação de fitólitos e cristais de oxalato de cálcio os chamados, POCC (CANTI, 2003). Em todas as fotomicrografias todo material cinzento e de aparência granulada que forma o fundo das microfotos das amostras é composto por concentrações de cristais de POCC através de processos de combustão de plantas.

Por último, a microestrutura é de forma maciça, sem formação de pedrs, que são os agregados, mas separados uns dos outros por vazios, que indicaria que o material sofreu compactação deixando uma microestrutura sem descontinuidades (RETALLACK, 2001).

A porosidade é do tipo “empacotamento composto”. O empacotamento também se refere a exposição do sedimento à ação das águas, o que indica que a matriz sedimentar sofre efeitos de umidade, que pode ser de chuvas torrenciais ou da inundação do abrigo.

Tinha sido prevista a utilização da microscopia eletrônica de varredura (MEV) para visualizar os materiais mais finos opticamente por meio da composição química, pois este exame ajudaria a aprofundar o conhecimento sobre a natureza das micromassas e seria feito no Laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, porém o material do sítio arqueológico estava tão bem preservado, de tal forma, que a utilização do MEV foi dispensada, já que todos os elementos de todas as lâminas foram devidamente identificados.

O relatório descritivo feito por Villagrán aponta que a matriz que forma os sedimentos da Lapa do Niáctor é constituída por cinzas de vegetais queimados, cristais de pseudomorfos de oxalato de cálcio (POCC).

Estes cristais apresentam tamanho aproximado de 10 a 30 micra e são produzidos por todo corpo vegetal, mas sob a forma original de oxalato de cálcio mono-hidratado (a whewelita,  $\text{CaC}_2\text{O}_4\text{H}_2\text{O}$ ) ou de oxalato de cálcio bi-hidratado (a weddelita,  $\text{CaC}_2\text{O}_4\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) (VILAGRAN, 2008).

No processo de queima com temperaturas entre 400 a 600 graus, estes cristais são oxidados. Posteriormente ao se resfriarem e no contato com o  $\text{CO}_2$  presente no ar os cristais acabam por absorver este gás e juntamente com a presença de água no ambiente, passam por reações de recristalização que resultam nos “POCC”. Caso a temperatura da fogueira aumente, a tendência dos cristais é se derreter, transformando-se em cal. (VILAGRÁN, 2008; CANTI, 2003).

Uma das evidências que ajudam a identificar depósitos de cinzas além dos cristais de oxalato de cálcio são os fitólitos.

Tenazes, estas estruturas biomineralizadas são constituídas por um tipo de sílica chamada opala, de natureza biogênica (sílica amorfa) como resultado da absorção das plantas pelo ácido silícico,  $\text{Si}(\text{OH})_4$  do solo. Resistem bem a fogueiras com temperaturas entre 400 a 600 graus e tendem a permanecer nas cinzas, daí a razão de serem bons indicadores para estudos paleoecológicos por serem um tipo de molde do formato das células dos vegetais, servindo como chave de identificação (CHUENG, 2012).

Caso as fogueiras atinjam temperaturas acima e 800 graus os fitólitos acaba sendo derretidos e transformados em uma massa amorfa esponjosa de porosidade vesicular chamada de escória vítrea.

Estranhamente, nem fitólitos e nem escórias vítreas foram identificados no material da Lapa do Niáctor. Mas então, o que teria acontecido com estas evidências?

O ponto de fusão da sílica é de aproximadamente 1713 graus, porém grandes acúmulos de cinzas frescas torna o ambiente altamente alcalino pelo fato das cinzas serem formadas por cálcio (POCC), oferecendo condições favoráveis para a dissolução da sílica reduzindo consideravelmente seu ponto de fusão.

Como os fitólitos e as escórias vítreas são materiais silicáticos, eles foram provavelmente destruídos pelo microambiente da matriz sedimentar, não resistindo à potencial alcalinidade destes sedimentos. O caráter básico<sup>2</sup> das cinzas é devido à presença de sais de ácidos fracos como o cítrico, tartárico e málico, que na combustão são convertidos em carbonatos correspondentes (CECCHI, 2001).

---

<sup>2</sup> Nem todas têm caráter básico. Cinzas produzidas a partir da queima de carnes e de alguns cereais resultam em cinzas ácidas (CECCHI, 2001).

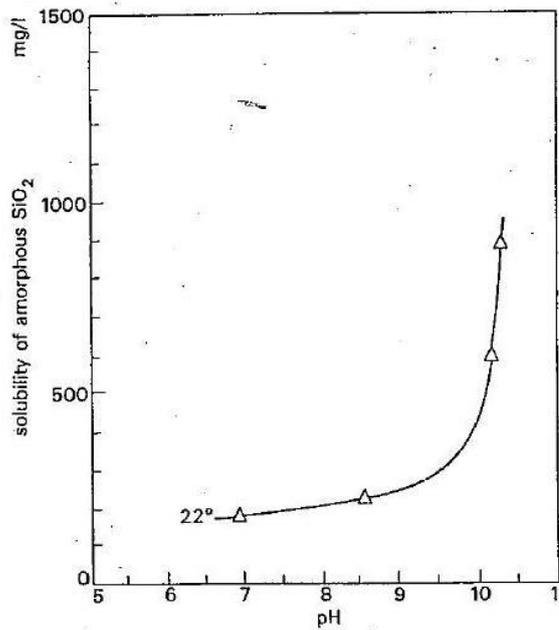


Figure 3.3 Solubility of amorphous silica (derived from Okamoto *et al.* 1957).  
 Figura 5. 23 - Solubilidade da sílica amorfa.

Ressalta-se que a presença de fitólitos por si só não indica processos de combustão, eles indicam unicamente a presença de vegetais por se caracterizar pela sua alta resistência aos processos intempéricos. Os materiais que efetivamente apontam queima são carvões, microcarvões, POCC e escórias vítreas, sendo que os POCC's e as escórias são evidências conspícuas de combustão de altas temperaturas necessárias a sua formação.

Entretanto, as temperaturas de fogueiras antrópicas e fogueiras naturais podem ser semelhantes e variam muito com a força do vento, a presença de espécies inflamáveis, etc.

A maior causa natural de incêndios no Brasil são aquelas provocadas por raios (SOARES, 2009). Esses incêndios em ambientes de vegetação ressecada ou de espécies resinosas podem levar a temperaturas muito altas como afirmam Wagner e Methven “*Maximum temperatures in most forest flames are about 800-1000C and occur in a single burning pine needle as readily as in a crown fire*”(BOND; VAN WILGEN, 1996, p. 32).

De acordo com Soares e Batista (2007), a combustão do material florestal compreende 3 fases distintas, mas uma pode se sobrepor à outra. São elas:

- Pré-aquecimento: o material lenhoso é secado, aquecido e parcialmente destilado, porém não há chamas. O calor elimina do vapor d'água e continua aquecendo o combustível até a temperatura da ignição entre 260°C a 400°C expulsando os primeiros voláteis para atmosfera.
- Destilação ou combustão dos gases: os gases se acendem e se queimam, produzindo chamas e altas temperaturas que podem atingir 1250°C. Nesta fase os gases estão se queimando, mas o combustível ainda não está incandescente.
- Incandescência ou consumo do carvão: nessa fase o combustível (carvão) é consumido, restando apenas cinzas. O calor gerado é intenso, mas praticamente não existem chamas nem fumaça. A composição do carvão residual, liberado após a fase de destilação varia de acordo com a temperatura em que ocorreu a destilação dos hidrocarbonos. A temperatura normal de um incêndio natural está por volta de 800°C e a porcentagem de carbonização do vegetal chega a 96%.

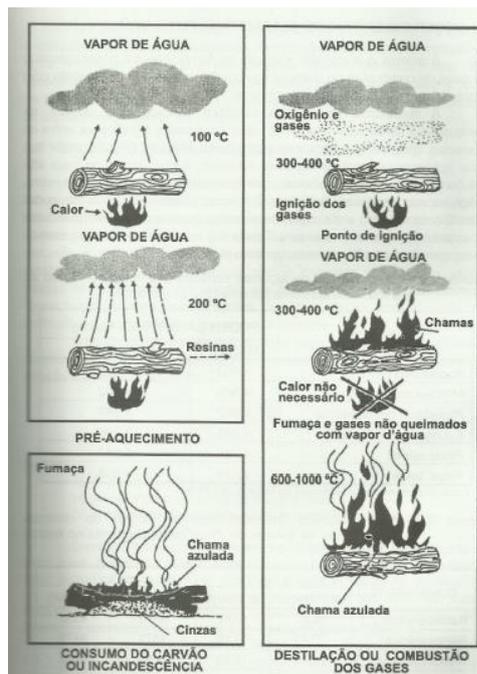


Figura 5. 24 - Fases da combustão de material lenhoso (Fonte: Soares, Batista (2007)).

A Lapa do Niáctor apresenta à sua frente nos dias atuais uma tímida cortina arbórea, que no passado poderia ter sido um pouco mais densa. Essa formação poderia estar exposta a queda de raios posto que Minas Gerais, por suas características geológicas e climáticas é o estado com maior incidência de raios, que por sua vez provocam fogos naturais. Com temperaturas

altas estes incêndios poderiam provocar produção de cinzas com presença de cristais de oxalato de cálcio tanto quanto as fogueiras antrópicas.

Miranda *et al.* (1996) mediram a temperatura de combustão em 3 alturas acima do solo em um experimento de queima controlada em vegetação de savana. Os resultados mostraram que as temperaturas registradas foram superiores a 500°C a 1 cm e a 60 cm do solo, refletindo a alta intensidade do fogo em meio a vegetação de savana.

Tabela 5. 2 - Temperaturas máximas observadas em área de savana em Brasília (Fonte: MIRANDA *et al.*, 1996)

Altura da Medição (cm)	Temperatura Máxima (°C)			
	Agosto		Setembro	
	1992	1994	1992	1994
1	672	578	626	598
60	713	604	545	752
160	700	346	418	646

Já as temperaturas nos solos não atingem marcas tão altas, embora sejam significativas. Renbuss, Chilvers e Pryor (1973) fizeram uma pesquisa na qual uma parcela de “solo-cinza” foi criada através da queima de toras de eucalipto na superfície do solo, de tal modo que a temperatura do solo até 20 cm de profundidade foi mantida em 100°C pelo menos em 6 horas.

O conjunto de evidências permitiu as seguintes considerações:

- Os grãos de quartzo identificados estavam com morfologia arredondada, isso indica seu retrabalhamento pelo transporte ao longo do tempo resultando em formas mais esféricas, o que poderia indicar que foram depositados pelas águas do rio Taquaraçu ou que simplesmente foram coletados nos terraços pelas mãos dos caçadores-coletores para dentro do abrigo.
- Os agregados de argila de diferentes cores indicam processos de queima, caso da argila vermelha. Contudo, a presença de agregados argilosos de aspecto arredondado ou anguloso pode indicar uma sedimentação geogênica por meio da deposição de aluviões ou sedimentação antropogênica trazendo terra do entorno para dentro do abrigo.
- Os ossos queimados em diferentes temperaturas podem indicar queima do material dentro e queima de materiais fora do abrigo, posteriormente transportados pelos frequentadores para dentro. Os diferentes estados de calcinação e carbonização podem

sugerir ainda fogueiras com duração e temperatura diferentes para finalidades igualmente diferentes.

- Os indícios de umidade na matriz sedimentar são identificados por suas características de empacotamento, com agregados de POCC bem formados. Isto indica exposição dos sedimentos do sítio arqueológico à ação da água em ocasiões esporádicas que podem ser atribuídas a chuvas torrenciais ou inundações do abrigo pelo rio.
- As cinzas, chamadas de POCC, estão muito bem preservadas de tal forma que o uso da MEV foi dispensado, o que indica que este material de natureza orgânica não sofreu maiores processos de intemperismo nestes 8.000 anos de deposição dentro do abrigo.

Os cristais de POCC por serem de fina granulação podem ser facilmente removidos e percolados pela ação constante da água, (BROCHIER, 2002; KARKANAS *et al*, 2002; WEINER *et al.*, 2002). Como estão muito bem preservados e ao mesmo tempo a forma como estão arrançados denuncia uma situação de umidade sem grandes excessos, julga-se que o pacote sedimentar esteja exposto a eventos rápidos e episódicos de inundação com águas pouco turbulentas.

- Nódulos ferruginosos, também denominados de “glébulas” na linguagem micromorfológica, não foram identificados nas lâminas. Estas evidências estão ligadas a episódios de alagamentos e drenagens quando o Fe (ferro) dos argilominerais é reduzido e depois oxidado.
- Também não foram identificados excrementos (pellets ou pelotas) que na terminologia micromorfológica, são os excrementos fecais tanto de origem animal como de origem humana. Portanto, sugere-se que os ossos presentes no registro arqueológico foram acumulados pela ação do homem.
- As argilas que formam os agregados dispostas em formas arredondadas e subarredondadas indicam que sua fonte não foi rocha pulverizada da própria cavidade. Se fossem originários da rocha que compõe o abrigo (litorrelíquias) deveria haver partículas de formas achatadas e a matriz deveria ser formada, tão somente, por micritas e esparitas. Ademais, haveria fragmentos maiores de cristais provenientes da rocha carbonática, que na análise micromorfológica seriam identificadas como “cristalárias”.

- Não foram identificadas formas de “cutãs”, que são filmes coloidais que revestem poros, agregados ou feições pedológicas.
- Os poros identificados nas lâminas são de dois tipos: o “empacotamento” ou “empilhamento” e a “fissura”. Os empacotamentos são poros resultantes da agregação dos cristais de POCC. Apresentam-se irregulares, orientados ao acaso e fortemente interconectados e as fissuras são poros resultantes da contração da argila resultando em rachaduras.
- A trama (fábrica) é do tipo Porfírica, o qual os finos cristais de POCC formam uma massa densa.
- A matriz microscópica tem o seu plasma formado por agregados de cristais de POCC, confirmando a origem orgânica da matriz arqueossedimentar.
- As fogueiras antrópicas e naturais podem atingir temperaturas muito elevadas, a tal ponto, que indicadores como POCC e escórias vítreas não são exclusivamente indicadores absolutos de fogos antrópicos.

Para o caso da Lapa do Niáctor, eventuais quedas de raios poderiam queimar a cortina arbórea adicionando cinzas dentro do abrigo. Tais acontecimentos, na verdade, poderiam ocorrer, mas de forma bem rara, posto que, se raios fossem os responsáveis por uma parcela constante das cinzas, por que eles não continuaram incidindo sobre a cortina arbórea ao longo de todo o Holoceno até os dias atuais de modo a acumular mais cinzas no abrigo?

Assim, por meio da análise micromorfológica e com todas as considerações feitas acima, ao que tudo leva a crer as cinzas depositadas na Lapa do Niáctor são originárias de fogos antrópicos.

# 6

## COMPORTAMENTO SEDIMENTOLÓGICO DAS CINZAS DE FOGUEIRA

Diante dos dados desta pesquisa que apontam que o depósito do sítio Lapa do Niáctor é constituído predominantemente por cinzas de fogueiras, decidimos tentar fazer comparações e um experimento para avaliar, mesmo que em grande margem de aproximação, a quantidade de material combustível que teria sido necessário para depositar a quantidade de cinzas encontradas no abrigo.

As estruturas de combustão arqueológicas podem ser identificadas em 3 situações:

- a) Áreas de refugio secundário (como limpeza de fogueiras);
- b) Locais de combustão natural; e
- c) Fogueiras de origem antrópica montadas para inúmeros fins entre eles: processamento de alimentos, fonte de calor, produção de artefatos que dependem do fogo em algum momento de sua cadeia operatória, secagem de objetos molhados, obtenção de luz, afugentamento de pestes e insetos, sinalização e comunicação por meio da fumaça para grandes distâncias, rituais e cerimônias, odorização do ambiente por meio de materiais que exalam cheiros, etc. As fogueiras são geralmente utilizadas para mais que uma dessas funções.

Nesta parte da pesquisa o que está em debate não é a função da fogueira, mas sim seus aspectos quantitativos. E para isso planejamos 3 ações:

- Avaliar o volume de cinzas resultante da combustão da queima de um determinado volume de material lenhoso;
- Observar a forma e os efeitos térmicos de uma fogueira (montada experimentalmente) para análises arqueológicas;
- Comparar os resultados assim como aqueles de outros pesquisadores que realizaram experimentos parecidos.

Estas comparações foram utilizadas como estratégia para auxiliar na formulação de hipóteses e no comportamento sedimentar que dela resulta, apesar das diferenças étnicas, cronológicas e ecológicas que se fazem presentes nos casos a serem analisados.

Para nosso propósito consultamos estudos de casos no exterior em sítios arqueológicos de Israel (*Kebara e Hayonim Caves*) e *Sibidu* na África do Sul. Utilizamos um experimento feito por Villagran (2012) em contextos de sambaquis no litoral catarinense, observamos uma fogueira realizada para comemorar um santo católico no período dos festejos juninos e finalmente montamos um experimento.

Ressalta-se que o significado cultural da produção e o acúmulo variam de cultura para cultura, e o que se pretende nesta investigação é focar a deposição física das cinzas, a geração em termos quantitativos e as ações físico-mecânicas sobre elas.

## **6.1 Estudos de Caso**

*Sibidu* é um sítio arqueológico pré-histórico abrigado localizado na África do Sul. Por meio da micromorfologia, os pesquisadores chegaram à conclusão de que os sedimentos são origem antropogênica com numerosas lentes de cinza e de carvões. A petrografia orgânica indicou que os carvões são de origem lenhosa e de espécies herbáceas (GOLDBERG *et al*, 2009).

Identificaram dois tipos de estruturas de combustão definida como “lareira”, de funcionalidade incerta e a segunda como uma espécie de acamamento, uma forragem para dormir, sentar. Contudo deixou-se em aberto sua real função já que cogitaram a hipótese de

que tais forragens chamadas de “roupa de cama” deveriam ser renovadas por questões higiênicas e pela presença de vermes (GOLDBERG *et al*, 2009).

No caso dos sítios arqueológicos de *Kebara* e *Hayonim*, em Israel, os pesquisadores utilizaram as técnicas da mineralogia principalmente para identificar os componentes minerais de depósitos constituídos por cinzas de vegetais. Neste trabalho os pesquisadores elaboraram uma tabela com medições de volume de cinzas correlacionando com possíveis taxas de acúmulo e estimaram serem necessários 5 kg de madeira para manter um fogo aceso de um dia para o outro.

Fizeram uma correlação em que, 5 quilos de madeira resultariam em um volume de 321 cm<sup>3</sup>, o que seria capaz de preencher 0-0,32 mm de volume de uma área de 1 m<sup>2</sup> (SCHIEGL, 1995).

Tabela 6. 1 - Quantidade de cinzas obtida na queima de 5kg de lenha fresca, galhos ou troncos (Fonte: Schiegl *et al* (1995), com modificações)

Espécies/Estado	Peso das cinzas (g)	Volume de cinzas (em cm <sup>3</sup> )
<i>Ceratonia siliqua</i> /fresca	52	91
<i>Pinus halepensis</i> /fresca	23	72
<i>Olea europea</i> /seca	396	1737
<i>Quercus calliprinos</i> /fresca	286	704
<i>Laurus nobilis</i> /fresca	259	1031
<i>Pistacia lentiscus</i> /fresca	270	776
<i>Crataegus azarolus</i> /seca	268	523
<i>Styrax officialis</i> /seca	99	242
<i>Rhaninus palestinus</i> /seca	174	423
<i>Pistacia palaestina</i> /seca	102	230

Os pesquisadores fizeram uma simulação, sugerindo que em uma caverna com 100 metros quadrados, um fogo queimando durante 1.000 anos sem interrupção produziria uma camada de espessura de cinzas de 1,17 metros sobre a área da caverna inteira (SCHIEGL, 1995).

Os processos diagenéticos observados nestes sítios arqueológicos demonstram que os elementos químicos vindos dos carbonatos e dos fosfatos das cinzas são lixiviados pela água ao longo do tempo, restando no registro por apenas materiais silicáticos insolúveis, que podem chegar dependendo do ambiente a camadas inteiras de sílica, o que causa uma redução no volume do pacote sedimentar. (SCHIEGL, 1995).

Este processo de diagênese apresenta implicações importantes na leitura de artefatos no registro, já que camadas constituídas de sílica representam uma estratigrafia misturada por diferentes níveis, afirmando que análises de comparações de densidade de artefato por volume nos sedimentos, como indicadores de intensidade de ocupação, podem ser muito refinadas se a natureza correta do sedimento for identificada (SCHIEGL, 1995).

A redução de volume, de acordo com os autores, não se daria de forma equitativa. À medida que a velocidade e a dissolução passam pela ação da água, o aumento da dissolução ocorreria nas áreas de sua entrada e de sua saída dela e ao longo do tempo estas áreas passariam a se desnivelar cada vez mais (SCHIEGL, 1995).

No experimento de Villagran (2012) foram feitas duas fogueiras sobre substratos diferentes: uma sobre areias em uma paleoduna com sedimentos não consolidados e outra sobre um pacote conchífero sobre os sedimentos terrosos do sambaqui de Cabeçuda, Santa Catarina. Para tanto, a autora utilizou árvores locais e restos de peixes e conchas como materiais a serem queimados.

Seus resultados indicaram que na fogueira sobre substrato arenoso as temperaturas atingiram até 900°C com apenas uma hora de duração; na outra fogueira localizada em um local mais abrigado dos ventos as temperaturas foram inferiores a 800°C.

Ambas apresentaram uma preservação do calor no substrato imediatamente abaixo da fogueira até 12 horas após a finalização da queima. Na paleoduna a temperatura atingiu 100°C no seu substrato imediatamente abaixo da fogueira depois de 4 horas apagada (mas sem especificar quantos centímetros abaixo), no substrato conchífero atingiu 81°C depois de 12 horas apagada, com 107°C a 2 cm de profundidade, 304°C a 5 cm, 50°C a 10 cm e 32°C a 15 cm de profundidade, todos a partir do epicentro da fogueira (VILLAGRAN, 2012).

Na fogueira feita sobre areia, os materiais foram todos calcinados ou carbonizados enquanto na fogueira sobre substrato conchífero observou-se uma área subcircular de 30 a 40 m de diâmetro com todos os materiais calcinados, bordejada por uma faixa de 10 cm com restos carbonizados, e para além desta faixa não foram notadas alterações térmicas em termos de textura ou de coloração (VILLAGRAN, 2012).

Os estudos de caso internacionais e a experimentação feita no litoral em contexto sambaquiano permitiram fazer algumas considerações:

Na Lapa do Niáctor é nitido um desnível, pouco comum para um ambiente abrigado, com os fundos mais elevados e a parte mais externa ao talude segue um suave declive. Se o fenómeno observado em Israel foi devido à dissolução das cinzas, tais processos diagnéticos também poderiam estar presentes na Lapa do Niáctor, e salvo questões relativas a diferentes dominios morfoclimáticos, esta situação permite pensar que a área na beira do talude esteja exposta à ação das águas de chuvas de ventos, quando o próprio rio Taquaraçu invade o abrigo.

As cinzas coletadas no centro do abrigo, longe da plataforma mais susceptível as águas pluviais e fluviais, identificadas nas análises micromorfológicas apontam que não sofreram alterações intempéricas.



Figura 6. 1 - Notar declividade no canto esquerdo do abrigo (Fonte: Araújo, 2012).

Não sabemos ao certo se a causa da inclinação é motivada por processos diagenéticos de dissolução das cinzas pela ação da água ou se o desnivelamento é um mero reflexo do substrato rochoso, porém a questão aqui foi levantada diante das pesquisas feitas nas cavernas de Kebara e Hayonim, que possuem depósitos arqueossedimentares formados por cinzas de fogueira.

O estudo de Schiegl (1995) mostrou que espécies vegetais diferentes e em estados de seca e frescor, podem produzir quantidades e volume de cinzas diferentes, como os extremos entre a *Pinus halepensis* e *Olea europea*.

A julgar pelo seu estado de queima e analisando as informações extraídas de Villagrán (2012) sobre a diferença de alteração térmica entre um substrato arenoso e outro conchífero, permite-se pensar que os sedimentos do Niáctor tenham sofrido rubefação devido ao provável efeito de fogueiras de longa duração, já que a terra/solo tem por sua constituição elementos de argilominerais e matéria orgânica.

A rubefação deste tipo de material só ocorre quando as fogueiras apresentam várias horas de duração, de forma a alterar termicamente seu substrato (BERNA *et al.* 2007, MALLOT *et al.*, 2007; SCHIEGL *et al.*, 2003). Este dado pode nos trazer informações importantes a respeito do comportamento dos antigos ocupantes do sítio, ao contrário das fogueiras identificadas em Lapa Vermelha IV, em que algumas apresentam substrato escuro e outras um substrato avermelhado, inclusive algumas delas com plaquetas que sugerem estadas e pousos rápidos naquele abrigo (PROUS; BAETA, 2003).

## **6.2 Observação Direta de Queima e Acúmulo**

A fogueira escolhida para observação foi àquela dedicada a Santo João Batista na cidade de Barão de Cocais, região central do Estado de Minas Gerais. A fogueira foi montada como parte das celebrações juninas que todos os anos ocorrem na cidade.

Sempre erguida na praça da igreja matriz, a fogueira neste ano de 2012 teve sua altura limitada por imposição do pároco local, devido a acidentes que aconteceram no ano anterior em que várias pessoas saíram feridas quando a armação tombou. Segundo os moradores as madeiras coletadas são naturais da região (cerrado) como forma de doação e colaboração à festa. As Figuras 6.2 a 6.8 mostram o registro visual feito quando das observações da fogueira.



Figura 6. 2 - Volume de cinzas de fogueira depois de nove dias de festa (Fonte: Arquivo pessoal).



Figura 6. 3 - Armação da fogueira no último dia de festa (Fonte: Arquivo pessoal).



Figura 6. 4 - Material lenhoso sendo queimado (Fonte: Arquivo pessoal).



Figura 6. 5 - Fogueira desmantelando-se pela ação do fogo (Fonte: Arquivo pessoal).



Figura 6. 6 - Restos da fogueira ao fim da noite (Fonte: Arquivo pessoal).



Figura 6. 7 - Estado da fogueira no dia seguinte (Fonte: Arquivo pessoal).



Figura 6. 8 - Acúmulo final de cinzas na Fogueira de São João depois de 10 noites. Observar um homem ao lado como referência de escala (Fonte: Arquivo pessoal).

A fogueira ao longo das 10 noites de festa foi armada de forma que as cinzas fossem acumuladas dentro de um cordão de isolamento e as cinzas que por ventura saiam do cordão de isolamento eram diariamente varridas para dentro do cercado.

Toda noite se queimou o material lenhoso, que tinha uma pesagem em torno de 50 a 60kg de acordo com os moradores. Por ser época de inverno, o tempo em Barão de Cocais nesta época do ano tem fortes ventos frios, o que aumentava as chamas e espalhava calor ao redor. As fortes ventanias dispensavam a manutenção do fogo que ficava permanentemente aceso, não necessitando adicionar mais lenha. A fogueira era acesa às 19:00 horas e apagada às 06:00 da manhã durante 10 noites.

Na última noite, quando do amanhecer, os moradores praticam diversas brincadeiras, alguma delas em cima das cinzas ainda quentes, como a prática de andar sobre as brasas. Há outras brincadeiras como o pau-de-sebo, em que um poste com graxa é colocado no centro das cinzas, tendo por objetivo apanhar a prenda no seu alto. Para esta última noite a fogueira é apagada à meia-noite.

Durante a atividade de caminhar (com 5 pessoas) sobre as brasas não houve levantamento de nuvens de cinzas, porém na atividade do pau-de-sebo quando as pessoas caíam sobre as cinzas (com 17 pessoas) imediatamente havia espalhamento de poeiras de cinzas com seu calor perceptível.

Com observação direta não foi possível fazer correlações numéricas para o sítio arqueológico, devido à falta de controle de medições confiáveis de pesos e volumes e a própria avaliação da maior ou menor redução do volume das cinzas através da compactação.

Para tanto, decidimos então realizar um experimento específico.

### **6.3 Experimentação de uma Fogueira Controlada**

A experimentação consistiu na realização de uma fogueira com o objetivo de averiguar o volume de cinzas resultante de uma determinada carga lenhosa e de posterior compactação.

A área escolhida para servir de substrato à fogueira foi uma área de chão argiloso compactado pelo uso intenso em uma parte do jardim, sendo que no local havia restos de uma antiga acumulação de areia.

As espécies vegetais utilizadas foram jacarandá, sucupira, assa-peixe e jatobá. Esta mistura de espécies foi proposital, posto que nos estudos de caso analisados anteriormente, espécies vegetais produzem cinzas em quantidades diferentes. A cada adição de lenha ao fogo, o peso foi registrado na balança Filizola. A armação da fogueira nunca ultrapassou 30 cm de altura e 60 cm de largura.

No dia do experimento os ventos tinham como preferência sudeste-noroeste pela manhã e de tarde norte-sul. Sempre que os ventos se intensificavam as chamas e o calor aumentavam. A temperatura no dia estava em 21°C e a umidade relativa do ar em 51%.

A queima teve início às 11:20 da manhã e a cada 1 hora uma nova arremessa de lenha era colocada na fogueira, sendo pesada na balança e registrada, tendo sido adicionadas lenhas às 12:20, 13:20, 14:20, 15:20 e 16:20). Foi observado que ao fim de 1 hora, os 5 quilos de lenha iniciais estavam praticamente todas queimadas restando brasas, carvões e cinzas, sendo que a quantidade de fumaça era tímida. Uma nova remessa então era depositada, e o fogo se reacendia espontaneamente.

Durante o tempo da experimentação o espaço da fogueira foi monitorado de forma que o material não se espalhasse, numa superfície de (84 x 100) cm.

O total de biomassa queimada foi de 175kg. Form observadas duas concentrações de carvão: uma nas bordas e outra no “miolo” da fogueira, sendo o restante consituído por cinzas. Ao anoitecer, às 18:20, como medida de segurança foi molhado o entorno da fogueira para que eventuais fagulhas não dessem início a incêndios. À meia-noite uma nova adição de água ao redor foi feita para abafar definitivamente as brasas.

Na manhã do dia seguinte, às 8:15 as cinzas e as brasas estavam ainda quentes, e a camada de cinzas e carvões, de 9,5cm de altura máxima, foi espalhados numa área de 1,18 x 1,33 m.

Foi observado que o solo no entorno ficou aquecido em um raio de 10 cm de distância e cm uma profundidade de até 4cm. A coloração passou de avermelhada para amarronzada com a formação de torrões de consistencia bem endurecida.

Depois de esfriado, o material foi pesado resultando em 10,4kg de carvão e 9,1kg de cinza peneirada. As cinzas peneiradas foram divididas em duas partes separadas por uma tábua. Fizemos uma compactação com pisoteios e pulos, assim como batidas com seixos contra as cinzas em um lado da tábua. Deixamos o outro lado intacto como tetemunho.

Durante a compactação era medido a distância do material em relação à tábua (30cm) cuidando para que o material não se espalhasse, evitandoo efeito da compactação. Após 40 minutos de pressão mecânica sobre o material foi observada uma diferença de 5cm com grande nitidez como pode ser visto nas Figuras 6.9 a 6.24.



Figura 6. 9 - Balança usada na pesagem (Fonte: Aquivo pessoal)



Figura 6. 10 - Pesagem das lenhas (Fonte: Arquivo pessoal).



Figura 6. 11 - Substato onde foi armada a fogueira (Fonte: Arquivo pessoal).



Figura 6. 12 - Fogueira em seu inicio (Fonte: Arquivo pessoal).



Figura 6. 13 - Fogueira ao seu término (Fonte:Arquivo pessoal).



Figura 6. 14 - Fogueira a noite com o entorno umidecido (Fonte: Arquivo pessoal).



Figura 6. 15 - Medições do espaçamento da fogueira (Fonte: Arquivo pessoal).



Figura 6. 16 - Medição da espessura da fogueira (Fonte: Arquivo pessoal).



Figura 6. 17 - Solo aquecido e de cor modificada (Fonte: Arquivo pessoal).



Figura 6. 18 - Carvão peneirado (Fonte: Arquivo pessoal).



Figura 6. 19 - Cinzas peneiradas separadas para pisoteio (Fonte: Arquivo pessoal).



Figura 6. 20 - Medições para estabelecer o limite do espalhamento (Fonte: Arquivo pessoal).



Figura 6. 21 - Uso de seixos naturais para compactação (Fonte: Arquivo pessoal).



Figura 6. 22 - Pisoteio sobre as cinzas (Fonte: Arquivo pessoal).



Figura 6. 23 - Diferença de volume depois da compactação (Fonte: Arquivo pessoal).



Figura 6. 24 - Diferença entre as duas cinzas, carvões separados ao fundo (Fonte: Arquivo pessoal).

Posteriormente, à montagem da fogueira, sua realização, observação, mensuração e compactação das cinzas, o passo seguinte foi a aplicação dos calculos para se ter uma estimativa em termos volumétricos da quantidade de cinzas.

O abrigo, conforme exposto neste trabalho, tem 30 metros de comprimento e 9 metros de largura máxima e espessura máxima de 0,80 metros. Como se trata da espessura máxima, foi considerada uma espessura de 0,40 metros, metade da espessura máxima já que o piso do abrigo é irregular.

Desta forma a capacidade de volume do abrigo da Lapa do Niáctor foi 30 metros X 09 metros X 0,40 metros, totalizando 108 metros cúbicos. Consideramos uma porcentagem máxima igual a 70 % para sedimentos de combustão, posto que no pacote existem outros materiais como as lentes de argila, artefatos líticos e muitos blocos, resultando em 75,6 metros cúbicos de capacidade máxima exclusiva de sedimentos de cinzas.

Com base nos dados de nossa fogueira experimental temos as seguintes correlações diretas:

-1 quilode cinza compactada = 0,001 metro cúbico

-1 hora de fogo= 2 quilos de lenha

-1 quilo de cinza= 9 quilos de lenha

Então, teremos em um volume de 75,6metros cúbicos uma quantidade de 75.600 quilos de cinzas, que por sua vez equivale a 680.400 quilos de lenha, que é igual a 340.200 fogueiras com 1 hora de fogo. Assim, 2.000 anos de ocupação resultaram em 170 fogueiras por ano. Entretanto, como havia uma perda sedimentar ao longo do processo devido a limpezas, ventanias, etc, estipulamos uma perda mínima de 20% do total de cinzas, ficando o número final estimado em *204 fogueiras por ano*.

Em outra situação idealizada, contamos com a mesma capacidade volumétrica máxima de 75,6 para sedimentos de combustão, porém aqui simularemos duas situações possíveis de acontecer:

- 1 fogueira ritual de grande porte, feita anualmente. O parâmetro para estipular o porte da grande estrutura seria a fogueira de São João observada no município de Barão de Cocais. Aqui será adotado a quantia de 50 quilos de lenha para 1 grande fogueira.

- 10 fogueiras noturnas que poderiam ter ficado permanentemente acesas durante 10 horas ininterruptamente de modo a afugentar insetos, abundantes em ambientes fluviais e sobretudo para permanecer em estado de alerta contra onças e demais feras.

Com base em dados de nossa fogueira experimental e nas observações diretas da fogueira junina temos as seguintes correlações diretas:

-1 quilo de cinza compactada= 0,001 metro cúbico

-1 hora de fogo= 2 quilos de lenha

-1 quilo de cinza= 9 quilos de lenha

-1 fogueira ritual= 50 quilos de lenha

-1 fogueira ritual= 5,5 quilos de cinzas

-1 fogueira noturna com 10 horas de fogo acesso= 20 quilos de lenha

-1 fogueira noturna com 10 horas de fogo acesso= 2,2 quilos de cinza.

Então, teremos em um volume de 75,6 metros cúbicos a quantidade de 0,0055 metros cúbicos para cada fogueira ritual, como foram 2.000 anos de ocupação teremos um total de 11 metros cúbicos para cinzas provenientes de fogueiras rituais.

Já para as fogueiras noturnas de 10 horas de duração de fogo aceso teremos 0,0022 metros cúbicos de volume para cada fogueira noturna, o que corresponde para 10 fogueiras em 2.000 anos de ocupação um total de 44 metros cúbicos de cinzas provenientes destas fogueiras noturnas.

Logo, se temos 11 metros cúbicos para cinzas de fogueiras rituais e 44 metros cúbicos de volume para cinzas de fogueiras noturnas restarão apenas 20,6 metros cúbicos para fogueiras feitas ao longo dos dias.

Assim, com o volume de 20,6 metros cúbicos equivale a 20.600 quilos de cinza, que por sua vez equivalem a 185.400 quilos de lenha, que resulta em 92.700 fogueiras de 1 hora de fogo feitas durante o dia.

Logo, um intervalo de 2.000 anos de ocupação, resulta em 46,35 fogueiras por ano, que com o cálculo de uma perda sedimentar de 20%, o resultado sobe para 56 fogueiras diurnas por ano.

Sendo assim, teremos um quadro hipotético em que no intervalo de 1 ano haveria : 1 fogueira ritual, 10 fogueiras noturnas e *56 fogueiras diurnas*.

É importante salientar que todo este esforço de cálculo é um mero exercício para tentarmos nos aproximar de uma realidade, assim como VILAGRAN (2012), não estamos aqui preocupados em estabelecer cálculos matemáticos, regras sociais, parâmetros sedimentométricos ou seguir cegamente os princípios do velho Atualismo, mas apenas ter uma ideia acerca do comportamento deposicional de cinzas dentro do abrigo. Com os resultados acima podemos sugerir algumas situações para a deposição sedimentar no rio Taquaraçu.

Portanto, diante desta experimentação podemos fazer as seguintes considerações:

- As brasas levaram quase 24 horas para esfriarem deixando o entorno com temperaturas bem acima do normal, o que poderia ter ocorrido também no abrigo
- Esperamos que a relação de 19,5 kg de biomassa queimada (cinzas e carvões) para 175kg de material lenhoso, deva ter sido mais ou menos semelhante na proporção no abrigo, pelo fato de as espécies vegetais usadas no experimento serem as mesmas do bioma do vale do rio Taquaraçu.
- O visual das cinzas, depois de 40 minutos de compactação do material, ficou muito semelhante aquele dos pacotes do abrigo.

- A compactação reduz o volume do material em 70%, o que permite dizer que a perspectiva de número de fogueiras feitas dentro do abrigo, deve levar em conta o fator compactação.

Mesmo sabendo que correlações diretas são perigosas, pois a própria colocação delas já é influenciada pelas proposições do investigador, mesmo sabendo que as regularidades do presente não podem explicar de forma automática as regularidades (ou as irregularidades) do passado, tal empreendimento se mostrou satisfatório na compreensão do processo de formação do registro arqueossedimentar com suas múltiplas variáveis.

E acima de tudo nos ajudou a visualizar uma suposta quantidade de sedimentos gerados e de sedimentos que poderiam ser acumulados no interior do abrigo, apontando que o número de fogueiras, quer seja na primeira simulação ou na segunda simulação indica que o abrigo era ocupado de forma mais esporádica e não de forma permanente.

# 7

## CONCLUSÕES

### 7.1 A originalidade da matriz sedimentar da Lapa do Niáctor

#### A interpretação dos dados

A investigação conduzida no sítio arqueológico Lapa do Niáctor, à luz da problemática e das possibilidades levantadas, permitiu constatar que o sítio possui uma matriz sedimentar antropogênica com sedimentos constituídos por cinzas de fogueiras.

A leitura dos sedimentos dentro do abrigo, as condições geomorfológicas do entorno e as comparações presentes na bibliografia e no experimento permitem sugerir a seguinte tentativa de interpretação: há 10.000 anos BP não existia a atual área de várzea e toda a baixada que hoje é usada como trilha para a lapa, conforme demonstraram as datações da seção vertical pelo LOE. Provavelmente, descendo a íngreme encosta do vale de forma paralela ao abrigo ou atravessando o rio a nado, indivíduos portadores de uma economia caçadora-coletora foram atraídos ao local pelas características físicas favoráveis do abrigo e pelas ecológicas de seu entorno.

Com sua abertura voltada para o sul, situada no fundo de um vale, protegida das chuvas e com provável cortina arbórea, esses indivíduos encontraram um espaço luminoso, com o chão do abrigo coberto por brechas alteradas de cor vermelha resultante da decomposição da rocha matriz juntamente com argilas depositadas, eventualmente, pelo rio Taquaraçu, com vários blocos de pedra dispersos pelo piso.

Sobre esses materiais foram sendo acumulados restos de suas atividades, notadamente cinzas de fogueiras, além de uma grande quantidade de materiais de indústria lítica. A julgar pelas evidências das análises micromorfológicas, eles queimavam galhos e gravetos que provavelmente estavam disponíveis nas matas ciliares ao longo do rio Taquaraçu e da cortina arbórea na base do talude do abrigo.

Uma infinidade de minúsculos ossos de peixes, como peças de vértebras foi resgatada durante as escavações. A disposição destes vestígios, igualmente demonstrado pela Micromorfologia, mostra que eles foram submetidos a queimas com temperaturas diferentes, de tal forma que se abrem duas possibilidades: os ossos foram atirados diretamente ao fogo ou foram carbonizados pelo substrato e queimados pelas sucessivas camadas de cinzas que formaram predominantemente a matriz sedimentar.

Os dados permitem afirmar que a matéria constituinte do sedimento de caráter pulverulento, ao menos nos pontos-alvo de amostragem, é feita de cinzas de vegetais queimados, diagnosticadas pela presença de cristais de oxalato de cálcio nas lâminas de micromorfologia.

As análises de mineralogia confirmam esta interpretação, na medida em que aponta fortes ruídos nos gráficos indicando material de origem orgânica e paralelamente indica processos de combustão submetidos a altas temperaturas ao diagnosticar a presença do mineral alunita.

Em contrapartida não foram identificado um único fitólito e nenhuma escória vítrea, que são estruturas silicáticas biomineralizadas que resistem bem ao intemperismo. A mais provável explicação para sua ausência reside no fato de que o pacote arqueossedimentar sendo constituído por cinzas, é extremamente rico em cálcio, o que eleva o pH do ambiente dissolvendo elementos de sílica.

Sendo o abrigo de natureza calcária cogitou-se que parte significativa dos sedimentos fosse decorrência da pulverização do próprio corpo rochoso depositando lentamente sedimentos ortoquímicos no piso do abrigo. Nas lâminas não foram identificadas evidências que pudessem indicar esta deposição.

A lapa ocupada por grupos humanos durante dois milênios não apresentava ser um ambiente submetido a longos períodos de alagamentos e inundações constantes, posto que nas lâminas

de Micromorfologia não foram identificados nódulos anórticos e demais elementos provenientes do ferro, que indicariam locais excessivamente drenados com formação de empoçamentos e barreiros.

A presença de uma provável cortina arbórea foi outro ponto analisado, como possível fonte de cinzas originadas de incêndios naturais provocados por raios de tempestade. Minas Gerais é o Estado da Federação que apresenta a maior incidência de raios, e é possível que eventos dessa natureza devam ter acontecido, porém não comporiam uma parcela significativa da matriz. A ação deste elemento da natureza sobre os registros arqueológicos é muito subestimada na arqueologia brasileira e deve ser sempre avaliada quando se tratar de qualquer vestígio de combustão.

Pelo menos 2 indivíduos foram sepultados no abrigo. Estão localizados abaixo do pacote de cinzas, sob blocos de pedra. Seriam uma juvenil de aproximadamente 11 anos e um recém-nascido. Pelo fato de a juvenil ter morrido jovem não é possível afirmar com exatidão de que se trata de um indivíduo da antiga cultura de Lagoa Santa, com sua morfologia craniana, adjetivada de “paleoamericana” por ser bem distintas dos índios atuais. Todavia pelo contexto cronológico e espacial, tudo leva a crer, que se trata de indivíduos que compartilhavam as mesmas características bioantropológicas e culturais de Lagoa Santa e Santana do Riacho.

A análise geomorfológica aponta que o rio Taquaraçu apresenta uma morfologia de calha favorável para a reprodução de alevinos na época da piracema, sendo afluente do rio das Velhas. Apresentando um sistema geomorfológico de poço-corredeira, os peixes podem percorrê-lo subindo até a região de suas cabeceiras para sua reprodução. Informações orais dos moradores mostraram que, ao menos na atualidade, muitas pessoas saem de grandes distâncias para pescar em suas margens.

Na parte mais recente do pacote sedimentar nota-se a continuidade das cinzas, porém uma presença significativa de argilas sob a forma de lentes finíssimas. Entretanto, não conseguimos explicar satisfatoriamente a origem destas argilas. As análises micromorfológicas apenas apontam que estão queimadas e com morfologias arredondadas.

A entrada de colúvios é remota pelo fato de que a entrada leste do abrigo tem um piso que muito dificultaria a entrada destes sedimentos. Duas possibilidades se apresentam: os

frequentadores teriam transportado esta terra para dentro do abrigo por alguma razão que desconhecemos ou foram produtos da deposição aluvial do rio Taquaraçu feitos em eventos rápidos, de curta duração.

A parte mais recente da matriz é caracterizada pelo seu alto grau de perturbação, que salta aos olhos se comparada com o nível inferior. Sinais de bioturbação são evidentes e possíveis perturbações de origem antrópica podem ter ocorrido, a julgar pelo estado com que as fáceis se apresentam tão desorganizadas o que poderia, inclusive, resultar em inversões estratigráficas.

É importante salientar que as cinzas da matriz estavam compactadas por de milênios de pisoteios, além dos próprios processos diagenéticos que o material composto majoritariamente por cinzas de combustão sofre, conforme estudos de casos internacionais levantados, que fizeram com que a matriz sofresse compactação e redução do seu volume.

Por meio de nosso experimento pode ser notado uma aparência macroscópica muito semelhante do pó da fogueira experimental ao pó que foi revolvido das escavações. Ressalta-se que nenhuma fogueira estruturada foi encontrada, os carvões estão dispersos, o que indica que a matriz além de compactada foi profundamente remexida.

O volume de sedimentos antropogênicos no abrigo foi estimado por meio de uma experimentação, a qual demonstrou que a suposta quantidade de cinzas acumuladas se acomoda perfeitamente dentro das condições de uma sociedade caçadora-coletora, não precisando conjecturar aumentos demográficos ou sedentarismos.

Sendo um sítio que apresenta indícios de sazonalidade, pela maior oferta de peixes em determinadas épocas do ano, não seria difícil imaginar que os frequentadores passassem algumas noites no abrigo em situações excepcionais, para em seguida retornar às suas moradias, que certamente ficavam a céu aberto.

Diante dos dados ecológicos revisados nesta pesquisa, um clima quente imperava na época de ocupação do abrigo, parecendo bastante provável que estas populações morassem a céu aberto próximo a cursos d'água. Como a Palinologia exhibe dados de que entre 10.000 a 8.000 anos a cobertura vegetal era do tipo savânica, não parece verossímil que os caçadores-coletores se

deslocassem por grandes distâncias, pois já tinham uma ecologia que lhes oferecia um leque de opções para sua subsistência.

A presença do fogo noturno ajudaria inclusive a afugentar insetos. Por estarem em um ambiente fluvial tais animais se tornam abundantes e o fogo os deixariam em alerta para o caso de espreitamento de onças, dos extintos tigres-dente-de-sabre e outras espécies.

Em 8.000 anos BP a sedimentação teria cessado, interpretando que o abrigo tinha sido por algum motivo abandonado pelos seus frequentadores ou que parte da matriz sedimentar teria sido erodida.

Análises de Geomorfologia Fluvial, permitem supor que fato de o rio estar desnivelado a 7 metros de altura do espelho d'água ao piso do abrigo na época de estiagem, pelo menos nos dias atuais e estar em uma localização do vale que o livra da força centrípeta erosiva quando dos eventos das cheias históricas/milenares, tenha feito com o que o rio, provavelmente, apenas depositasse argilas dentro do abrigo em eventos rápidos de curta duração temporal. Sob estas condições geomorfológicas dificilmente o rio teria competência para erodir a matriz sedimentar por mais violento que fosse o evento de cheia.

As informações revisadas em estudos paleoecológicos apontam que o clima do Holoceno Médio teria ficado um pouco mais seco, com estações de estiagem mais pronunciadas, mas não existem indícios de que o rio Taquaraçu pudesse ter secado ou reduzido drasticamente sua vazão, já que a marca da tropicalidade ainda permanecia, ao invés de possíveis quadros de semi-aridez.

Paradoxalmente, na transição entre o Holoceno Antigo e o Médio, a bibliografia não indica nenhum fenômeno de extinção de flora ou fauna, praticamente todas as espécies registradas estão viventes até hoje, ao contrário do que ocorreu na dramática transição do Pleistoceno para o Holoceno, com fim do Último Máximo Glacial, que transformou profundamente ecossistemas de todo o globo, e que terminou por liquidar a megafauna no Brasil. No Holoceno Médio, seus possíveis efeitos modificaram, no máximo, alguns arranjos biogeográficos bem pontuais.

Os motivos que teriam feito cessar a sedimentação são de difícil confirmação. Como não existem marcas de que o rio Taquaraçu tenha erodido a matriz sedimentar, abrem-se duas hipóteses: seus frequentadores o abandonaram, não permanecendo nenhum efetivo no abrigo ou eles deram outra função ao abrigo que não geravam sedimentos antropogênicos de qualquer tipo.

Entre 2.380  $\pm$  150 anos BP e 2.250  $\pm$  160 anos BP, época em que não se sabe se o abrigo era frequentado, o terraço fluvial próximo ao abrigo foi formado rapidamente, a julgar pelas datações de LOE das amostras coletadas.

A revisão bibliográfica sobre o clima deste período indica que era quente, semelhante ao atual, e levando em consideração a espessura do pacote e a sua granulometria arenosa, permite-se pensar que chuvas intensas e esporádicas geraram o depósito em pouco tempo. Um pacote sedimentar espesso pode indicar que o ambiente de baixa energia predominou durante aproximadamente 250 anos na bacia hidrográfica do rio Taquaraçu, levando à sedimentação no lugar da erosão.

Muito tempo depois daqueles antigos frequentadores, a matriz sedimentar em sua superfície mostrava a presença de outras populações por volta de 1.160 anos BP, bem diferentes dos pioneiros e que, contrariamente, não deixaram fácies sedimentares espessas como seus antecessores, porém uma grande inovação aparece no registro: a cerâmica, na forma de pequenos cacos que se apresentavam espalhados pelo chão do abrigo.

Em relação ao período histórico, o único provável registro é a escultura que se assemelha a uma carranca, que apresenta feições indígenas feita em um espeleotema na entrada leste do abrigo e que poderia estar ligada ao período de contato entre o mundo ameríndio e o europeu. Este vestígio, lamentavelmente destruído por vândalos, pode estar intimamente ligado ao mundo das águas.

As carrancas apresentam feições antropomorfas ou zoomorfas e elas são elementos muito populares na cultura brasileira, de provável origem ameríndia e presentes em locais ribeirinhos na bacia do rio São Francisco. Elas funcionam como amuletos para acalmar as águas, proteger dos malefícios, afugentar maus espíritos e atrair fartura de peixes. Sua localização, na entrada do abrigo, e com sua face voltada para as águas do rio Taquaraçu

talvez não fosse de forma tão gratuita, através de uma transculturação, indicaria a vocação ecológico-econômica daquele lugar.

A hipótese de que o abrigo teria funcionado como uma *estação sazonal de pesca* parece ser a mais plausível para justificar as características da matriz sedimentar, mantendo uma visitação de caráter meramente sazonal, utilizando os recursos aquáticos daquele ambiente durante 2.000 anos, no entanto a deposição sistemática de cinzas, o vestígio mais sensível dos frequentadores daquele abrigo, aparentemente desapareceu de forma enigmática a partir 8.000 anos atrás.

## **A discussão**

Conforme exposto neste trabalho, os elementos da cultura material resgatados durante os anos de campo não confirmam com absoluta certeza se o sítio da Lapa do Niáctor foi ocupado pelas mesmas populações de Lagoa Santa e de Santana do Riacho. As indústrias líticas e ósseas não se prestam para serem fósseis-guia. Contudo, foi sugerido que os frequentadores do abrigo pertençam de fato a este grupo cultural por sua localização geográfica e seu contexto cronológico.

A distribuição dos sítios ocupados por estas populações está por todo o carste de Lagoa Santa, mas a destruição da maioria dos registros arqueológicos, a exemplo da mineração, de escavações clandestinas feita por amadores, de intervenções realizadas por caçadores de tesouros, fez com que fossem arrancadas várias páginas da pré-história do carste de Lagoa Santa. Sítios como Mãe Rosa, Eucalipto, Caetano, Mortuária, atualmente destruídos fizeram com que as possibilidades de comparação de matrizes arqueossedimentares ficassem mais restringidas.

Com esta situação e sem a localização de sítios a céu aberto, à exceção de Coqueirinho e Sumidouro, é difícil afirmar algo sobre sua territorialidade, se estavam em uma área circunscrita orbitando ao redor da formação carstica ou se exploravam territórios maiores. A julgar pelas características ecológicas da época, essas populações não deveriam trilhar gigantescas distâncias, posto que o ambiente regional já oferecia os recursos naturais necessários.

As distâncias entre os principais sítios arqueológicos são pequenas, mas não podemos afirmar se cada sítio, ou grupo de sítios, refletia uma comunidade autônoma determinada ou se as populações tinham entre si relações de parentesco e de visitação e sem a localização dos assentamentos a céu aberto, tal visibilidade termina por ficar opaca.

Mesmo diante destas adversidades comparamos a matriz sedimentar da Lapa do Niáctor com os outros sítios arqueológicos que foram escavados e que apresentam datações contemporâneas: Cerca Grande, Boleiras, Santo, Santana do Riacho e Vermelha IV.

Cerca Grande apresenta uma estratigrafia formada de maneira alternada, com camadas de cinzas de fogueira, sepultamentos e camadas de sedimentos geogênicos, diferindo da Lapa do Niáctor, por apresentar maior vulnerabilidade as oscilações da água. Em Cerca Grande foi registrada a presença de camadas de argila depositadas quando das inundações da lagoa situada nas proximidades, enquanto na Lapa do Niáctor as águas inundam o abrigo de forma rápida, não deixando camadas geogênicas tão eloquentes como em Cerca Grande.

Lapa das Boleiras apresenta em suas camadas mais antigas um comportamento sedimentológico muito semelhante ao da Lapa do Niáctor, com uma espessa camada de cinzas, porém por volta de 8.500 anos BP, em Boleiras, os sepultamentos foram realizados entre 8.400 a 8.200 anos BP com datações indiretas por meio de carvões, além de uma grande entrada de colúvios por volta de 8.700 anos BP. Na Lapa do Niáctor foram resgatados até o momento 2 indivíduos, mas que estão sem datações até o momento e não há presença de material coluvionar dentro do abrigo.

Na Lapa do Santo em suas camadas mais antigas também existe material resultante da queima de vegetais com consideráveis quantidades de cinzas. A partir do segundo milênio de ocupação, o registro arqueológico torna-se extremamente rico em relação às práticas mortuárias. Sepultamentos indicam que havia manipulação do corpo, restos humanos foram recuperados em covas muito apertadas e há vários tipos de intervenções nos esqueletos. Na Lapa do Niáctor não foi identificado até o momento, indícios de manipulação óssea, mas os enterramentos seguem o mesmo esquema por estarem abaixo de bloco de pedra.

Em Santana do Riacho a sedimentação é origem coluvinar psamítica, produto da alteração intempérica da rocha quartzítica, em contraposição à Lapa do Niáctor com sedimentos resultantes de deposição antropogênica por cinzas de fogueiras.

Se considerarmos as datações em Santana exatas e o modelo do Hiato do Arcaico verossímil, Santana poderia ter sido frequentada por populações que mantiveram seu modo de vida mesmo diante de um estresse, provocadas por supostas mudanças ecológicas, continuaram a frequentar aquele abrigo.

É possível que os frequentadores de Santana tenham acionado mecanismos homeostáticos que permitiram a continuidade do uso do abrigo de modo a impedir o rompimento absoluto de uma prática cultural feita há milênios. Mesmo com a diminuição no número de sepultamentos, sua presença se faz bem sinalizada durante todo o Holoceno Médio, o que não é possível afirmar de forma precisa para a Lapa do Niáctor.

E por fim, Lapa Vermelha IV e Lapa do Niáctor representam os dois extremos de uma escala. A primeira com um grande volume de sedimentos geogênicos, de origem coluvionar que ali foram depositados formando toneladas de espessas camadas, com presença até mesmo de exemplares de megafauna extinta na sua estratigrafia, enquanto na Lapa do Niáctor, a sedimentação geogênica parece ficar restrita às lentes de argila. Contudo, ainda não temos a certeza sobre a origem de tais sedimentos terrosos, já que poderiam ter sido depositados pelo rio Taquaraçu, o que os caracterizaria como sedimentos geogênicos ou se foram transportados por mãos humanas, o que por sua vez seriam caracterizados como sedimentos de origem antropogênica.

Diante do exposto, temos como característica sedimentológica da Lapa do Niáctor, um pacote sedimentar de origem antropogênica constituído por cinzas de fogueiras, produzidas e acumuladas durante, no mínimo, 2.000 anos de ocupação, em um abrigo localizado as margens de um rio.

A ideia de que somente populações numerosas são capazes de acumular matrizes sedimentares de caráter predominantemente antropogênicos não se sustenta. As interpretações arqueológicas sobre populações caçadoras-coletoras listam um série de características por

meio de analogias etnográficas que são tomadas a partir de sociedades caçadoras-coletoras atuais que deixam vestígios semelhantes, o que termina por construir associações diretas.

Entre as características destas populações estão: compostas por famílias nucleares, demografia baixa com algumas dezenas de indivíduos, baixos índices de natalidade, territórios enormes, economia baseada exclusivamente na caça, pesca e coleta, nômades, sem especialização no trabalho, dispêndio de energia baixo, tecnologia simples, organização flexível, patriarcalismo, falta de hierarquia, propriedade comum dos recursos, padrões paritários da distribuição da produção e escassa cultura material (NEVES; PILÓ, 2008, GASPAR, 1992, LIMA, 2001).

Sabe-se muito pouco sobre a organização social destas culturas e as analogias acabam sendo um recurso para tentar compreender seus mecanismos internos. No entanto, como frisa A. Prous (comunicação pessoal, 2013), estes traços são encontrados em sociedades que somente sobreviveram somente em zonas pobres, geralmente desérticas e que não são representativas das sociedades caçadoras-coletoras do passado que floresciam em territórios ricos e diversificados, sem a pressão de sociedades industrializadas.

Desta forma, se seguirmos a linha de raciocínio de que populações caçadoras-coletoras deixariam um cultura material ínfima no registro arqueológico elas, igualmente, não tenderiam a deixar matrizes compostas principalmente por sedimentos antropogênicos. Essa ideia de escassez material faz com que as discussões sejam enveredadas, a princípio, para duas hipóteses imediatistas para explicar a formação da matriz: um contingente maior de pessoas descartando os sedimentos em breves períodos de tempo ou uma maior permanência dos frequentadores no abrigo, o que indicaria processos de sedentarização com a deposição de materiais e sedimentos por longos períodos de tempo.

Para superar os aspectos subjetivos destas discussões sobre as condições humanas para a deposição dos sedimentos antropogênicos, nitidamente polarizadas entre crescimento demográfico versus sedentarismo, a pesquisa investiu na tentativa de quantificação, tentando simular ao máximo as condições pretéritas, para avaliar a importância real dos depósitos de combustão.

Os resultados dos experimentos associados com os cálculos de quantificações sobre a possível quantidade de fogueiras dentro do espaço abrigado em um intervalo de 2.000 anos

inviabilizam argumentos ligados a surtos demográficos. A julgar, pela quantidade de lenha usada, volume produzido de cinzas e número de fogueiras por ano, parece muito pouco provável que a Lapa do Niáctor tenha funcionado como um lugar que atraísse um grande contingente de pessoas, por melhor que fossem os recursos aquáticos do vale do rio Taquaraçu.

Tampouco as quantificações sugerem que os frequentadores teriam usado o abrigo como moradia permanente, fixando sua residência, mesmo diante de suas características físicas que conferem ao abrigo um alto potencial de habitabilidade, conforme descrição feita neste trabalho, consumindo os recursos naturais que o vale fluvial tinha a lhes oferecer.

Caso a prioridade daqueles grupos humanos fosse frequentar um abrigo de forma permanente como espaço habitacional com pequenos grupos de pessoas ou apresentar um padrão de visitaçãõ sazonal, esporádico, mas com um grande número de indivíduos, com uma cifra que fugiria por completo da clássica caracterização demográfica atribuída a grupos de caçadores-coletores, isso implicaria em um volume muito maior de sedimentos compostos por cinzas de combustãõ do que o sítio arqueológico apresentam em sua volumetria.

Admitindo assim pela volumetria estipulada pelo nosso experimento que, os grupos frequentadores da Lapa do Niáctor eram pequenos numericamente em ocupações rápidas, breves, com repetidas vezes em curtos intervalos de tempo, marcado pela sazonalidade, com possibilidade de eventuais abandonos de alguns anos, dentro de um intervalo mínimo de 2.000 anos de visitaçãõ. Tal quadro interpretativo se acomoda perfeitamente ao volume de sedimentos antropogênicos acumulados no interior do abrigo.

Ambientes ecologicamente mal aquinhoados, como os abrigos situados no interior do carste de Lagoa Santa, apresentam um ecossistema muito estressante em razãõ das grandes variações da disponibilidade de água naquele sistema cárstico, e poderiam ser destinados a serem locais de simples passagens ou de atividades muito específicas, obrigando os indivíduos a desenvolverem estratégias de subsistênciã mais complexas e elaboradas.

Em contraposiçãõ, a Lapa do Niáctor por estar na borda do carste entre os calcários e o complexo basal granito-gnaiss poderia oferecer condições ecológicas muito interessantes para essas populações, que a principio não produziam seu próprio alimento, necessitando de

desenvolver atividades como caça, pesca e coleta. A localidade da Lapa do Niáctor, na condição de área de uma união entre duas biocenoses e uma vegetação condicionada pelos terrenos carbonáticos do Grupo Bambuí e outra pelos terrenos granito-gnaiss do Complexo Pré-Cambriano, compõem uma zona de interseção geológica que, conseqüentemente, se reflete em uma diversidade maior de recursos naturais no ecossistema.

O levantamento dos dados de 3 estudos palinológicos feitos na região central de Minas Gerais mostra que, levando em consideração as limitações da Palinologia, o clima entre 10.000 a 8.000 anos estava quente e úmido, semelhante ao clima atual, o que proporcionaria uma vegetação ciliar significativa ao longo dos rios.

Considerando que os frequentadores tinham diante de si uma exuberante mata ciliar, bem como uma cortina arbórea mais densa na época, eles obtinham facilmente o material lenhoso, usado como combustível para realizar suas fogueiras. As técnicas utilizadas nesta investigação, contudo, não permitem a identificação das espécies botânicas usadas.

Quanto às estratégias de caça e coleta de animais, tal tarefa de capturar exemplares da ictiofauna era consideravelmente facilitada pelo fato de a Geomorfologia do rio Taquaraçu apresentar corredeiras e um sistema poço-corredeira, o que não exigiria técnicas sofisticadas, mas sim técnicas das mais elementares.

As estratégias empregadas pelos frequentadores do Niáctor para capturar peixes no rio Taquaraçu deveriam ter sido simplórias, como esticar os braços junto às corredeiras na época da piracema. Desta forma pode-se cogitar que mulheres e crianças poderiam ter participado ativamente destas tarefas diante de sua facilidade e baixo risco.

O uso de malhas e redes, que não resistiram ao tempo, bem como de anzóis resgatados de outros abrigos poderia fazer parte do instrumental para a captura. O registro arqueológico aponta ainda o consumo de outros grupos de animais como répteis, anfíbios, aves, moluscos e mamíferos, sendo que, até o momento, não foi resgatado nenhum indício de consumo da extinta megafauna.

Em linhas gerais este abrigo, marginal do ponto de vista de sua localização, na borda do carste de Lagoa Santa, é concebido em termos de uso com uma visitaçãõ meramente sazonal em um

esquema típico de uma economia caçadora-coletora. Os sedimentos identificados em sua composição material e a simulação sobre a quantidade de fogueiras dentro da Lapa do Niáctor, mais que simplesmente reflexo de uma demografia de pequenos grupos humanos, forneceram dados e informações que permitiram superar as discussões subjetivas, numa tentativa de avançar no debate sobre o uso de espaços abrigados na pré-história brasileira.

## **7.2 Balanço Final**

Esta pesquisa tinha o propósito de desvendar a composição material dos sedimentos acumulados no interior de um abrigo ocupado por caçadores-coletores do Holoceno Antigo. Nela se buscou focar nos aspectos sedimentológicos e geomorfológicos para elucidar o grau de impacto antrópico na deposição. Assim, o processo de investigação foi conduzido em três níveis:

- análise sedimentológica, utilizando a Mineralogia e a Micromorfologia para identificar sua composição material;
- análise geomorfológica do ambiente fluvial para identificar possíveis processos tafonômicos como erosões ou deposições naturais a que a matriz arqueossedimentar poderia estar submetida; e
- montagem de uma fogueira experimental para se ter uma aproximação quantitativa do volume de cinzas advindas de fogueiras controladas.

Por meio das análises pudemos responder a algumas destas questões de forma satisfatória, enquanto a outras de forma razoável e outras perguntas a pesquisa não teve fôlego para elucidar de forma satisfatória.

A avaliação dos impactos antrópicos sobre as matrizes sedimentares mostrou que há grandes diferenças de sedimentação entre sítios arqueológicos de uma mesma cultura, nas características geomorfológicas e no uso do espaço, que refletem diretamente tais diferenças.

O experimento agregou novos conhecimentos sobre a montagem e desenvolvimento de uma fogueira, como também ofereceu noções de como seria o aspecto quantitativo de uma

sedimentação, composta predominantemente por cinzas de fogueira durante 2.000 anos de ocupação de modo a superar a dicotomia demográfica e o sedentarismo frente à constatação de matrizes sedimentares de origem antropogênica.

A possibilidade do Hiato do Arcaico, ao menos foi parcialmente entendida quando foram investigados os processos de inundação para a morfologia do segmento do rio onde está localizado o abrigo. A força centrípeta, tão avassaladora nas cheias históricas, não conseguiu erodir o pacote sedimentar, fazendo do sítio arqueológico um ambiente de rápidas deposições. Fica assim, em aberto a discussão se de fato o hiato deposicional se deve a um abandono dos frequentadores ou se o uso do abrigo foi radicalmente modificado.

O Hiato, respondido ao menos parcialmente, não emplacou devido a sua complexidade, e como o trabalho investigou apenas 1 sítio, sendo que ele não conseguiria responder na integra a um complexo fenômeno que aparece recorrentemente em outros sítios arqueológicos, o que demanda uma abordagem em nível regional para tentar responder a esta questão.

Em contrapartida houve questões a que a investigação não conseguiu responder como a intervenção na seção vertical natural para inferir possíveis correlações com o abrigo. Surpreendentemente, o pacote fluvial natural revelou uma datação muito mais recente, desestimulando maiores investimentos sobre este depósito.

Quanto à origem das argilas, tão presentes na porção mais recente do perfil da matriz arqueossedimentar, não se chegou a uma conclusão sobre elas, pois a micromorfologia não se prestou a desvencilhar o que estaria por detrás destas camadas. Não sabemos se a argila foi depositada pelo rio, o que demandaria mais água na bacia hidrográfica indicando clima úmido ou se a terra foi trazida para dentro do abrigo pelas mãos dos frequentadores.

Diante deste impasse sobre as finas lentes de argila ficam as perguntas. Por que os caçadores-coletores levariam terra para o abrigo? O chão do abrigo estaria quente por todos os lados em função das fogueiras? O espaço do abrigo era destinado a atividades que necessitariam de todo o espaço e assim as fogueiras eram apagadas com porções de terra? A terra era usada de alguma forma para processar alimentos durante o calor?

E se as camadas de argilas forem sedimentos transportados por agentes naturais? Isso implicaria em mais água no sistema para efetivar um processo de sedimentação? Tal condição obrigatoriamente envolveria uma crescente umidificação do clima durante o Holoceno?

A interpretação de compreender a Lapa do Niáctor como uma estação sazonal de pesca abre novas questões ligadas à subsistência, um excelente campo de investigação para a Pré-História.

Temos ciência de que um sítio arqueológico é considerado o resultado de uma escolha cultural, e que a subsistência, ligada à esfera econômica, deixa em detrimento de outros domínios da cultura que poderiam perfeitamente justificar a escolha de um determinado lugar. Mas devido à opacidade dos vestígios de uma cultura pré-histórica tão antiga, com poucos vestígios e sem ter acesso a suas categorias cognitivas, de organização social e de visão de mundo, consideramos que a racionalidade na obtenção de recursos é muito relevante e por certo desempenhou um papel fundamental no que se refere às várias escolhas relativas à subsistência.

A partir deste posicionamento são sugeridas como aprofundamento para futuras investigações três temáticas. A primeira delas seria um estudo mais detalhado dos terraços do rio Taquaraçu, que poderia colocar uma luz sobre o regime deposicional ao longo do Holoceno, já que neste trabalho foi datada apenas uma seção vertical que resultou em 2.300 anos BP de idade.

Subindo o rio, desde sua confluência com o rio das Velhas até as nascentes dos rios Vermelho e Preto há vários depósitos sedimentares do Quaternário localizados a montante do abrigo e, utilizando diversas metodologias como Palinologia, fitólitos, paleossolos, paleofauna, etc, pode-se tentar caracterizar os paleoambientes do Holoceno.

E de forma associada, pode-se realizar uma análise de indícios morfométricos da bacia do rio Taquaraçu com dados como perímetro, área total, comprimento do canal principal, número de canais afluentes, comprimento dos canais afluentes, declividade média, diferenças de altitude, além de um mapeamento morfoestrutural com os lineamentos de drenagens e arranjos estruturais.

Todos estes dados podem indicar áreas de estocagem de águas e sedimentos permitindo identificar se o vale do rio Taquaraçu poderia ter sido potencialmente, uma área de refugio para supostos períodos de estiagens mais severas. Em caso afirmativo, o vale do rio Taquaraçu poderia ter grande potencial para prospecções na tentativa de localizar sítios a céu aberto dessa antiga cultura.

A segunda sugestão é uma linha de investigação sobre a economia de matérias-primas. Como o rio Taquaraçu apresenta sílex em sua calha, pode-se propor um estudo sobre os seixos do rio já que por tanto tempo se especulava sobre a fonte destas rochas e sem segundo plano verificar a indústria lítica do sítio arqueológico Pedra de Cocais, um sítio potencialmente antigo, que apresenta um abrigo de quartzito e um curso d' água nas proximidades.

E por fim, como terceira sugestão, um estudo de zooarqueologia da fauna presente nos sedimentos, com ênfase para a ictiofauna. Esta pesquisa poderia identificar as espécies, se foram consumidas no abrigo ou se os peixes morreram quando dos rápidos episódios de inundação pelo rio, além de verificar a disponibilidade de carne de cada espécie, os hábitos de locomoção e reprodução, se houve captura de indivíduos jovens, o estado de calcinação dos ossos, etc. Como complementação a esta linha de investigação, sugere-se analisar por isótopos os ossos da única juvenil encontrada no abrigo que pode revelar entre outros aspectos, seus hábitos alimentares.

A questão da alimentação dos antigos frequentadores da Lapa do Niáctor pode elucidar hábitos e escolhas, desdobrando-se em várias questões como necessidade biológica, desejo social, disponibilidade ecológica e o que foi assimilado historicamente em uma perspectiva diacrônica.

O tratamento dado aos sedimentos nesta pesquisa, considerados como os vestígios de maior visibilidade deixados por eles foram viabilizados pela adoção de técnicas analíticas da Geoarqueologia, subdisciplina que incorporou e adaptou diversos métodos e técnicas das Geociências ao longo das décadas dos séculos XIX e XX e que aqui, nos ajudou a esclarecer uma pequena parte do passado dessas populações.

Estes sedimentos antropogênicos podem indicar que o uso do abrigo era de forma sazonal e complementar, sugerindo que o local fosse um antigo ponto de pesca que subsistiu a várias outras culturas que por ali passaram posteriormente.

Um registro que poderia reforçar esta orientação econômico-ecológica é a carranca, que provavelmente foi esculpida no período pós-contato, depois de a região ter sido desvendada por olhos europeus somente no século XVIII. Sua função poderia estar ligada a algum tipo de proteção relativa ao mundo das águas.

O conhecimento sobre os antigos caçadores-coletores de Lagoa Santa é marcado pela antítese. Se de um lado são internacionalmente mencionados pela sua grande antiguidade e características bioantropológicas distintas, propagadas até mesmo em veículos de comunicação de massa, de outro lado, quase nada sabemos sobre eles, o carste com seus inúmeros abrigos, em sua maioria, foram perturbados ou destruídos e pouco nos podem dizer, restando apenas sítios localizados na borda da formação cárstica, como a Lapa do Niáctor.

Mesmo com várias gerações de pesquisadores que se dedicaram ao seu estudo, ainda persistem muitas lacunas. O maior desafio na atualidade é localizar os sítios a céu aberto e algumas tentativas já estão sendo feitas nesta direção, como a descoberta dos sítios Sumidouro e Coqueirinho.

O surgimento destas populações e o declínio de sua cultura são questões que ainda necessitam de muitos estudos interdisciplinares, deste distante passado, quase mítico, do “Homem de Lagoa Santa”.

Ninguém fica indiferente à história dessas populações, à sua antiguidade, à suas características peculiares e à beleza da paisagem cárstica, que tanto impressionou Peter Wilhelm Lund, pioneiro da Paleontologia e da Arqueologia no Brasil. De qualquer ângulo que se investigue sempre haverá novas interpretações, por vezes contraditórias, polêmicas e surpreendentes. É por tudo isso que a atenção despertada por eles é permanente. Os milênios não os diminuíram, apenas os deixaram mais sedutores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, Cristina. **As populações caiçaras e o mito do bom selvagem: a necessidade de uma nova abordagem interdisciplinar.** Revista de Antropologia, São Paulo, v. 43, n. 1, 2000.
- AFONSO, Marisa. **A ocupação pré-histórica na região de Serra Azul e São Simão, São Paulo: um estudo geoarqueológico.** Dissertação de Mestrado. 1987, 121p., MAE/USP: São Paulo.
- ALBUQUERQUE, Veleda. **Participação da Geografia na interpretação arqueológica.** Dissertação de Mestrado. 1989, 217 p., UFPE: Recife, 1989.
- AMANCIO-MARTINELLI, S.; DOMINGUEZ, J. M. L. **Avaliação de áreas potenciais à presença de sambaquis na costa do Estado de Sergipe utilizando como ponto de partida uma compreensão da evolução da zona costeira nos últimos 5.600 anos A. P.** Canindé (MAX/UFS), Aracaju, v. 3, p. 223-244, 2003.
- AMENOMORI, Sandra. **Paisagens das ilhas, a ilhas da paisagem: a ocupação dos grupos pescadores-coletores pré-histórico no litoral norte do Estado de São Paulo.** Tese de doutorado, USP, 2005.
- ARAÚJO, Astolfo. **As geociências e suas implicações em teoria e métodos arqueológicos.** **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, São Paulo: 3 , 35-45, 1999.
- ARAÚJO, Astolfo; NEVES, W. ;PILÓ, Luis B ; ATUÍ, João Paulo V . Holocene Dryness and human occupation in Brazil during the Archaic Gap. **Quaternary Research**, v. 64, p. 298-307, 2005.
- ARAÚJO, A. G. M.; PILO, L. B. ; NEVES, W. A; ATUÍ, J. P. V. Human Occupation and Paleoenvironments in South America: Expanding the Notion of an Archaic Gap. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, v. 15-16, p. 3-35, 2005.
- ARAÚJO, Astolfo. Geoarqueologia em sítios abrigados: processos de formação, estratigrafia e potencial informativo. In: RUBIN, Julio, SILVA, Rosiclér (Orgs) **Geoarqueologia: teoria e prática.** Goiania: UCG, 2008. P. 71-92.

ARAÚJO, Astolfo *et al.* Lapa das Boleiras rockshelter: stratigraphy and formation process at a paleoamerindan site in Central Brazil. **Journal of Archaeology Science**.vol.35, 3186-3202, 2008.

ARAÚJO, Astolfo. Síntese. In: Araujo, Astolfo G. M.; Neves, Walter A.. (Org.). **Lapa das Boleiras** : um Sítio Paleoíndio do Carste de Lagoa Santa, MG, Brasil. São Paulo: Annablume / FAPESP, 2010, p. 213-219.

ARAÚJO, Astolfo. **Relatório de atividades bolsa de produtividade triênio 2009/2012**. USP, 2012.

BAETA, Alenice Maria Motta. **Os Grafismos Rupestres e suas unidades estilísticas no Carste de Lagoa Santa e Serra do Cipó-MG**. Tese de Doutorado. USP: São Paulo, 2011.

BARBERI, Maira. **Mudanças paleoambientais na região dos cerrados do planalto central durante o Quaternário tardio**: o estudo de Lagoa Bonita, DF. Tese de doutorado, USP, 2001.

BARBOSA, Gisele. **Geomorfologia fluvial no alto vale do rio das Velhas, Quadrilátero Ferrífero-MG**: paleoníveis deposicionais e a dinâmica atual. Dissertação de Mestrado, 2008, 143p.

BECK, Margareth; HILL, Matthew. Rubbish, relatives and residence: the family of use the middens. **Journal of Archaeological Method and Teory** 11 (3) 297-333, 2004.

BEGOSSI, Alpina. Ecologia humana: um enfoque das relações homem-ambiente. **Interciencia** , Caracas, v. 18, n.3, p. 121-132, 1993.

BEHLING, H. A high resolution Holocene pollen Record from Lago do Pires, SE Brazil: vegetation, climate and fire history. **Journal of paleolimnology**, v.14, p. 253-68, 1995.

BENNETT, J.L., Thermal Alteration of Buried Bone. **Journal of Archaeological Science**. 26, 1-8., 1999.

BERNARDO, Danilo Vicensotto. **Afinidades morfológicas intra e extra-continentais dos paleoíndios de Lagoa Santa**: uma nova abordagem. Dissertação, USP, 2007.

BIGARELLA, J. J.; TIBURTIUS, G. A. E.; SOBANSKI, A. Contribuição ao estudo dos sambaquis do litoral norte de Santa Catarina I – situação geográfica e descrição sumária. **Arquivos de Biologia e Tecnologia** 9: 99-140, 1954.

BOND, William; Van Wilge, Bryan. **Fire and plants**. London: Chapman e Hall, 1996. 263 p.

BUENO, Lucas de Melo Reis. **Variabilidade tecnológica nos sítios líticos da região do Lajeado, médio rio Tocantins**. Tese de Doutorado, USP, 2005.

BUTZER, Karl. **Arqueología- una ecología del hombre: método y teoría para un enfoque contextual**. Madrid: Bellaterra, 1989. 360p.

CARRARA, Angelo Alves. **Contribuição para a História Agrária de Minas Gerais**. Ouro Preto: Editora da UFOP, 1999.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. Campinas: Unicamp, 212 p., 2001.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Geomorfologia**. São Paulo, Edgard Blucher., 1974. 149 p

CLARK, J. G. D. **Prehistoric Europe: the economic basis**. Methuen. Londres, 1952.

CLARKE, D. L. **Arqueología Analítica**. Ediciones Bellaterra S.A., 1984.

COLINVAUX, P.; DE OLIVEIRA, P.; BUSH, M. Amazonian and neotropical plant communities o glacial time-scales: the failure of the aridity and refuge hypjoteses. **Quaternary Science Reviews**, v. 19, p. 141-69, 2000.

COURTY, Marie Agnes; GOLDEBERG, P; MACPHAIL, R. **Soils and micromorphology in Archaeology**. Cambridge: Cambridge Press University, 1989.

CHU, V., REGEV, L., WEINER, S., BOARETTO, E. 2008. Differentiating between anthropogenic calcite in plaster, ash and natural calcite using infrared spectroscopy: implications in archaeology. **Journal of Archaeological Science** 35, 905–911.

CHUENG, Karina. **Inferência da cobertura vegetal e das condições climáticas no Espinhaço Meridional, MG, durante o Quaternário através dos indicadores fitólitos e isótopos de carbono.** Monografia. UERJ, 2013. 119 p.

DANIEL, Glyn. **Um siglo e médio de Arqueologia.** Cidade do México: Fondo de Cultura Economica.

DARK, K. R. **Theoretical archaeology.** New York: Cornell University Press, 1995.

DE OLIVEIRA, Paulo. **A palynological record of Late Quaternary vegetational and climate change in Southeastern Brazil.** Tese de doutorado, Ohio University, 1992, 242p.

DE OLIVEIRA, Paulo *et al.* Paleovegetação e paleoclimas do Quaternário do Brasil. In: SOUZA, Célia. **Quaternário do Brasil.** Ribeirão Preto: Holos, 2005.

DIAS, Adriana. **Repensando a tradição Umbu a partir de um estudo de caso.** Porto Alegre, PUC. Dissertação de mestrado, 1994.

EMPERAIRE , J. e LAMING, A. 1956 Les sambaquis de la côte méridionale du Brésil. Campagne des Fouilles. **Journal de la Société des Americanistes**, n.s., 45: 5-163. Paris.1954-1956.

FLANNERY, Kent. Culture history v. cultural process: a debate in american archaeology. In: LEONE, Mark (ed.), **Contemporary Archaeology.** Southern Illinois University Press, p.102-107. 1977.

GASPAR, Maria Dulce. **Aspectos da organização social de um grupo de pecadores, coletores e caçadores:** região compreendida entre a ilha grande e o delta do Paraíba do Sul, Estado do Rio de Janeiro. Tese de doutorado, USP, 1990.

GASPAR, Maria Dulce. **Sambaqui:** arqueologia do litoral brasileiro. Rio de Janeiro: Zahar, 2000, 89 p.

GUERRA, A. J. T. ; CUNHA, S. B. . **Geomorfologia:** Uma atualizacao de bases e conceitos. RIO DE JANEIRO: BERTRAND, 1994. 500 p.

HODDER, Ian. **The archaeological process.** Oxford: Blackwell Publishing., 1999.

HOLLIDAY, Vance (org.). **Soils in archaeology**: landscape evolution and human occupation, Washington: Smithsonian Institute, 254p. 1993.

HOLTEN, Birgitte; STERLL, Michael. **P. W. Lund e as grutas com ossos em Lagoa Santa**. Belo Horizonte: UFMG, 2011.

HUBBE, Alex ; [HÜBBE, M. O. R.](#) ; NEVES, W. . New Late-Pleistocene Dates for the Extinct Megafauna of Lagoa Santa, Brazil. **Current Research in the Pleistocene**, v. 26, p. 154-156, 2009.

HURT, Wesley; BLASI, Ondemar. O projeto arqueológico “Lagoa Santa”, Minas Gerais, Brasil (Nota final). **Arquivos do Museu Paranaense**, Curitiba, Paraná, n., 1969.

IBAMA; CPRM. **APA carste de Lagoa Santa**, 1998.

JOURNAUX, A. Géomorphologie et préhistoire- méthodologie pour cartographie de l’environnement des sites préhistoriques- l’exemple de Lagoa Santa (Minas Gerais, Brésil). **Norois**. Poitiers, 95, p. 319-35.

JUNQUEIRA, Paulo. **O grande abrigo de Santana do Riacho**: abrigo com sepultamentos no Estado de Minas Gerais. Dissertação de mestrado, USP, 1984.

KELLY, Robert. **The foraging spectrum**: diversity in hunter-gatherer lifeways.s.l.: Eliot Werner, 462 p. 2007.

KERN, Dirse. **Geoquímica e pedogeoquímica em sítios arqueológicos com Terra Preta na Floresta Nacional de Caxiuanã**. Tese de doutorado. 124 p . UFPA: Belém, 1996.

KIPNIS, Renato. **Foraging societies of eastern central Brazil**: na evolutionary ecological study of subsistence strategies during the terminal Pleistocene and early middle Holocene. Tese de doutorado. University of Michigan, 2002.

KIPNIS, Renato; SCHEEL-YBERT, Rita. Arqueologia e paleoambientes. In: SOUZA, Célia. **Quaternário do Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2005.

KOHLER, Heinz. **Geomorfologia carstica na região de Lagoa Santa**. Tese de doutorado. USP, 1989.

KOOLE, Edward. **Pré-história da província Cárstica do Alto São Francisco, Minas Gerais: a indústria lítica dos caçadores-coletores arcaicos.** Dissertação de Mestrado, USP, 2007.

LEDRU, Marie. **Etude de La pluie pollinique actuelle des Forest du Brésil central: climat, vegetation, application de l'évolution paleoclimatique des 30.000 dernières annés.** Tese de doutorado. Soutene, 1992, 193p.

LEDRU, Marie. Late Quaternary enviromental and climatic changes in Central Brazil. **Quaternary research**, v. 39, p. 90-8., 1993.

LEDRU, Marie *et al.* The last 50.000 years in the Neotropics (Southern Brazil) evolution of vegetation and climate. **Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology**, v. 123, 1996, p.239-57.

LIMA, Tânia Andrade. **Dos mariscos aos peixes:** um estudo zooarqueológico de mudança de subsistência na pré-história do rio de janeiro. USP: São Paulo, 1991. 2 v.

LIMA, Tânia. Em busca dos frutos do mar: os pescadores-coletores do litoral centro meridional brasileiro. **Revista USP**, São Paulo, v. 44, p. 270-327, 2000.

LIMA, Tânia A. Os marcos teóricos da arqueologia histórica, suas possibilidades e limites. **Estudos Ibero-Americanos**, PUCRS: Porto Alegre, p. 7- 23, 2002.

LIMA, Tânia. Teoria arqueológica em descompasso no Brasil: o caso da Arqueologia Darwiniana. **Revista de Arqueologia**, 19, São Paulo, p. 125-141, 2006.

MAIO, Celeste Rodrigues. **Geomorfologia do Brasil:** fotos e comentários. Rio de Janeiro: IBGE, 1980.

MAGALHÃES JUNIOR, Antonio. **Evolução da dinâmica fluvial cenozóica do Alto-médio Rio das Velhas na região de Belo Horizonte**, UFMG, Dissertação de Mestrado, 1993.

MALINOWSKI, Bronislaw. **Argonautas do Pacífico ocidental:** um relato do empreendimento e da aventura dos nativos nos arquipélagos da Nova Guine Melanésia. 2. ed. São Paulo: Abril Cultural, 1978. 424p.

MALTA, Ione. **Dinâmica e evolução do sistema carstico da Lapa Vermelha de Pedro Leopodo, MG.** Dissertação de mestrado. USP, 1995.

MARCHESOTTI, Ana Paula. **Peter Wilhelm Lund: o naturalista que revelou ao mundo a pré-história brasileira.** Belo Horizonte: Editora e-papers, 2012, 194p.

MELLO e ALVIM, Marília. Os antigos habitantes da área arqueológica de Lagoa Santa, MG. **Arquivos do Museu de História Natural da UFMG**, Belo Horizonte, 1977, 2: 119-74.

MELO, MÁRIO *et al.* Processos e produtos morfogênicos continentais. IN: SOUZA, Célia. **Quaternário do Brasil.** Ribeirão Preto: Holos, 2005.

MENEZES, Priscila. **Análises de fácies e proveniência sedimentar em sambaquis do litoral centro-sul de Santa Catarina.** Tese de Mestrado. 197 p. Instituto de Geociências, São Paulo, 2009.

MIRANDA, H. S.; ROCHA E SILVA, E. P. ; MIRANDA, A. C. Comportamento do fogo em queimadas de campo sujo. **SIMPOSIO IMPACTOS DE QUEIMADAS SOBRE OS ECOSISTEMAS E MUDANÇAS GLOBAIS**, 1996, Brasília, DF: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 3. 1996. Anais, p. 1-10.

MOURA, Josilda. **As transformações ambientais do Quaternário Tardio no médio Vale do rio Paraíba do Sul, (SP/RJ).** Tese de doutorado, UFRJ, 1990.

MOURA, Maria Teresa Teixeira de. **A evolução do sítio arqueológico Lapa do Boquete na paisagem carstica do vale do rio Peruaçu, Januária, MG.** Dissertação de mestrado, USP, 1998.

MUTZENBERG, Demétrio da Silva. **Gênese e ocupação pré-histórica do sítio arqueológico Pedra do Alexandre: uma abordagem a partir da caracterização paleoambiental do Vale do rio Carnaúba-RN.** Dissertação de Mestrado, UFPE, 2007.

NEVES, W. ; PILÓ, Luis Beethoven. **O Povo de Luzia.** São Paulo: Editora Globo, 2008. 336 p.

NUNES, Tatiana Leite. **Afinidades biológicas extra-continentais dos Paleoíndios tardios de Lagoa Santa e suas implicações para a questão do povoamento do Novo Mundo: uma abordagem odontométrica.** Dissertação de mestrado, 2010, USP.

PARIZZI, Maria. **Dinâmica da Lagoa Santa com base em estudos palinológicos, geomorfológicos e geológico de sua bacia.** Dissertação de mestrado, UFMG, 60p, 1993.

PILÓ, Henrique Moreira Duarte. **Arqueologia Tupiguarani**: relações entre assentamentos e cultura material no médio e baixo rio Doce. Dissertação de Mestrado, UFMG, 2008.

PINHEIRO JUNIOR, Gilmar. **Arqueologia regional da província cárstica do Alto São Francisco**: um estudo das tradições ceramistas Una e Sapucaí. Dissertação de Mestrado, USP, 2006.

PROUS, André. **Arqueologia Brasileira**. Brasília: Editora da UNB, 1992. 605p.

PROUS, André. As primeiras populações do Estado de Minas Gerais. *In*: TENÓRIO, Maria Cristina (Org.). **Pré-história da Terra Brasilis**. Rio de Janeiro: UFRJ. 1999, 101-113 p.

PROUS, André. **Arqueologia Brasileira**. 2. ed. Brasília: Editora da UNB, 2003. 613 p.

PROUS, A. ; BAETA, A. M. ; RUBIOLLI, Ezio . **O Patrimônio Arqueológico da Região de Matozinhos-Conhecer para Proteger**. 1. ed. Belo Horizonte: Del Rey, 2003. 132p.

PROUS, André; Lima, Tânia Andrade. **Os Ceramistas Tupiguarani**. Belo Horizonte: Sigma / IPHAN, 2008. v. 216p .

PUGLIESE JUNIOR, Francisco. **Os líticos de Lagoa Santa**: um estudo sobre a organização tecnológica de caçadores-coletores do Brasil Central. Dissertação de Mestrado, USP, 2007.

RAPP, George; HILL, Christopher. **Geoarchaeology**: The Earth-Science Approach to Archaeological Interpretation. New Haven e Londres: Yale University, 1998, 274 p.

REBELLATO, LÍlian. **Interpretando a variabilidade cerâmica e as assinaturas químicas e físicas do solo no Sítio Arqueológico Hatahara – AM**. 2007. Dissertação de Mestrado em Arqueologia. USP.

REENBUSS, M. A.; CHILVERS, G.A.; PRYOR, L. D. Microbiology of an ashbed. **Proceedings of the Linnean Society of New South Wales**, Kingsford, v. 97, n. 04, p. 302-310, 1973.

REGEV, L., PODUSKA, K.M., ADDADI, L., WEINER, S., and BOARETTO, E. 2010. Distinguishing between calcites formed by different mechanisms using infrared spectrometry: archaeological applications. **Journal of Archaeological Science** 37, 3022–3029.

- RENFREW, Colin; BAHN, Paul. **Arqueología: métodos, teorías y prácticas**. Madrid: Akal, 1993, 571p.
- RETALLACK, G. J. **Soils of the past**. Na introduction to paleopedology. 2 ed.London: Blackwell, 2001, 404 p.
- RODRIGUES-CARVALHO, Cláudia; SILVA, Hilton (orgs). **Nossa origem: o povoamento das Américas, visões multidisciplinares**. Rio de Janeiro: Vieira e Lent, 2006. 230p.
- ROTMAN, Deborah; NASSANEY, Michael. Class, gender and the built environment: deriving social relations from cultural landscape in southwest Michigan. **Historical Archaeology**, 31 (2), 42-62, 1997.
- RUBIN, J.; SILVA, R. T. ; Garcia, G. V. . A Geoarqueologia no Projeto Pelourinho. In: Rosana Najjar. (Org.). **Arqueologia no Pelourinho**. Brasília: IPHAN, 2010, v. , p. 104-115.
- RUBIN, Julio; SILVA, Rosiclér. (Orgs). **Geoarqueologia: teoria e prática**. Goiania: Ed da UCG. 2008. 175p.
- SCHIFFER, Michael. **Formation processes of the archaeological record**. University New Mexico, 1987.
- SCHMITZ, Pedro. A questão do paleoíndio. IN: TENÓRIO, Maria Cristina (Org.). **Pré-história da Terra Brasilis**. Rio de Janeiro: UFRJ. 1999, 101-113 p.
- SCHMITZ, Pedro Ignacio . Os caçadores do holoceno inicial podiam ter assentamentos estáveis?. **Canindé** (MAX/UFS): Sergipe, v. 6, n. 6, p. 11-24, 2005.
- SCHMITZ, Pedro Ignacio ; BARBOSA, A. S. . Caçadores e Coletores Antigos da Região do Cerrado.. In: Maria Novaes Pinto. (Org.).**Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. BRASILIA: UNB, 1994, p. 101-146.
- SIMÕES, Cíntia Bendazzoli. **O processo de formação dos sambaquis: uma leitura estratigráfica do sítio Jabuticabeira II, SC.**. Tese de Mestrado. 248 p. MAE/USP. São Paulo, 2007.
- SOARES, Ronaldo. **Incendios Florestais: controle, efeitos e uso do fogo**. Curitiba: UFPR, 2007. 264 p.

SOARES, R.; NUNES, A.; SOARES, J. **Incendios florestais no Brasil: o estado da arte**. Curitiba: UFPR, 2009. 246 p.

SOKOLOFF, V. P. & CARTER, G. F. **Time and trace metals in archaeological sites**. Science, 116: 1-5, 1952.

STOOPS, George. **Archivements in micromorphology**. Elsevier, 2003.

STRAUSS, André. **As práticas mortuárias dos caçadores-coletores pré-históricos da região de Lagoa Santa (MG): um estudo de caso do sítio arqueológico "Lapa do Santo"**. Dissertação de mestrado, USP, 2010.

TRIGGER, Bruce. **História do pensamento arqueológico**. Odysseus: São Paulo, 2004. 476 p.

VIERTHER, Renate. **Ecologia cultural: uma antropologia da mudança**. São Paulo: Ática, 61 p.

VILLAGRÁN, Ximena. **Análise de arqueofácies na camada preta do Sambaqui da Jaboticabeira II**. Dissertação, USP, 2008.

VILLAGRÁN, Ximena. **Micromorfologia de sítios costeiros da América do Sul: arqueostratigrafia e processo de formação de sambaquis (Santa Catarina, Brasil) e concheros (Tierra del Fogo, Argentina)**. Tese de doutorado, USP, 2012.

VISHER, G. S. The mechanical composition of clastic sediments. **Geological Society American Bulletin**, 39: 1074-1106., 1969.

WILEY, Gordon; SABLOFF, Jeremy. **A history of American Archaeology**. Thames and Hudson: s.l., 1974, 252 p.

WHITE, Leslie. **The evolution of culture: the development of civilization to the fall of Rome**. New York : McGraw-Hill, 1959.

# ANEXO A - DATAÇÃO



**Datação, Comércio e Prestação de Serviços LTDA.**

## Relatório de Ensaio

**CLIENTE:** LEANDRO VIEIRA DA SILVA / UFMG

**EMAIL:** leandro.vieira@meioambiente.mg.gov.br

**MATERIAL:** Sedimentos.

**NATUREZA DO TRABALHO:** Preparação de Amostragem e Elaboração de Laudo de Datação de Sedimentos pelo Método da Luminescência Ópticamente Estimada (LOE) utilizando o protocolo SARs com 5 Aliquotas.

### REFERÊNCIA:

#### 1. AMOSTRAS

Foram fornecidas pelo cliente 03 (três) amostras com as designações indicadas na Tabela 1, acondicionadas e devidamente embaladas de forma que não tomaram luz no envio. As amostras foram recebidas e identificadas no laboratório como 3850 até 3852.

#### 2. RESULTADOS

Os resultados de dose acumulada, dose anual e da idade obtidos por LOE são apresentados na Tabela 1, a seguir:

**Tabela 1:** Código DAT, amostra, dose anual, paleodose média e idade média.

Código Datação	Amostra	Dose Anual (µGy/ano)	P (Gy)	Idade (anos)
3850	Topo	2.250 ± 160	≈ 3,0	Faixa estimada de 1.000 a 2.000 anos
3851	Meio	2.290 ± 115	≈ 3,0	Faixa estimada de 1.000 a 2.000 anos
3852	Base	2.380 ± 150	≈ 3,0	Faixa estimada de 1.000 a 2.000 anos



## **Datação, Comércio e Prestação de Serviços LTDA.**

As concentrações medidas dos isótopos radioativos  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{235}\text{U}+^{238}\text{U}$ ,  $^{40}\text{K}$  utilizados para calcular a dose anual são apresentados na Tabela 2, a seguir:

**Tabela 2:** Amostra, Th (Tório), U (Urânio), K (Potássio).

<b>Cod. DAT</b>	<b>Th (ppm)</b>	<b>U (ppm)</b>	<b>K (%)</b>
<b>3850</b>	<b><math>11,117 \pm 0,400</math></b>	<b><math>4,225 \pm 0,143</math></b>	<b><math>0,121 \pm 0,018</math></b>
<b>3851</b>	<b><math>11,500 \pm 0,414</math></b>	<b><math>3,884 \pm 0,190</math></b>	<b><math>0,227 \pm 0,033</math></b>
<b>3852</b>	<b><math>11,830 \pm 0,426</math></b>	<b><math>4,401 \pm 0,372</math></b>	<b><math>0,159 \pm 0,023</math></b>

*Importante: A idade média encontrada pela técnica de LOE é a data na qual a amostra foi exposta por um longo período à luz solar pela última vez (16 horas). Amostras com exposições de curta duração ou em várias épocas diferentes podem nos levar a interpretações errôneas. Por isso o conhecimento do local e da coleta é importante.*

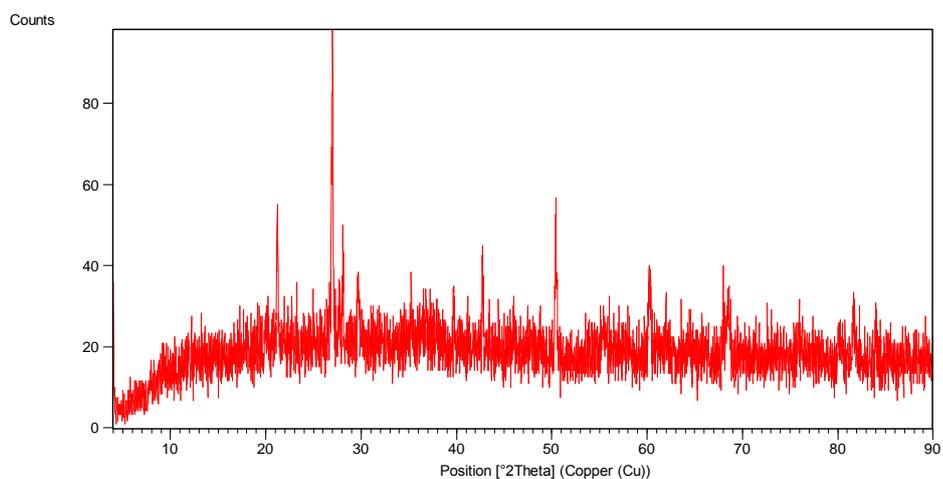
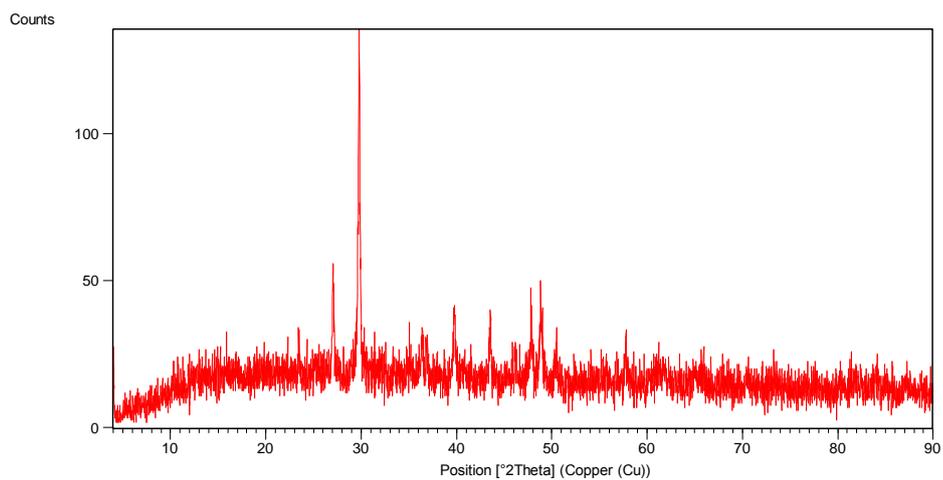
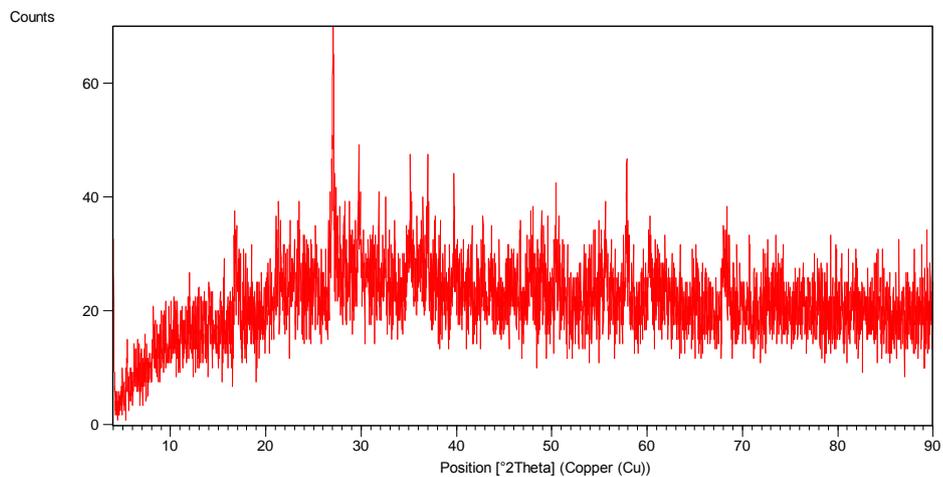
**Obs:** Devido a baixa intensidade de sinal de LOE e idade muito recente, não foi possível obter precisão suficiente para montagem da curva de calibração e determinar a idade com melhor precisão. Pelo fato exposto, apenas foi possível estimar uma faixa de idade relativamente grande em comparado com a precisão habitual da técnica.

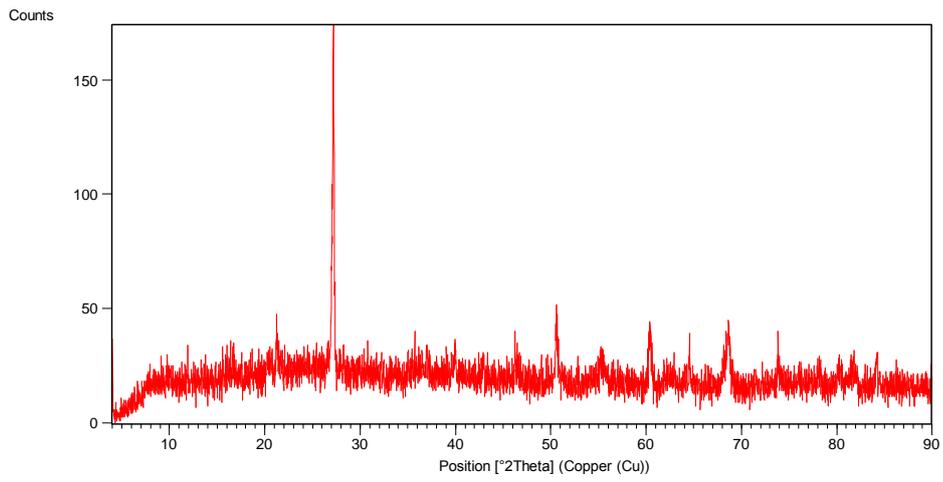
São Paulo, 20 de Agosto de 2013.

**Dr. Silvio Luiz Miranda Brito**  
*Datação, Comércio & Prestação de Serviços LTDA*

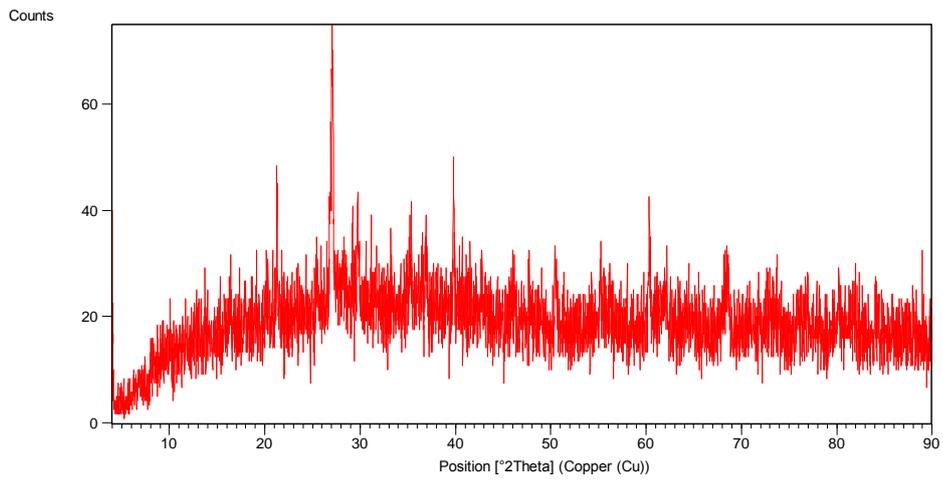
# ANEXO B – GRÁFICOS DE MINERALOGIA

## Quartzo

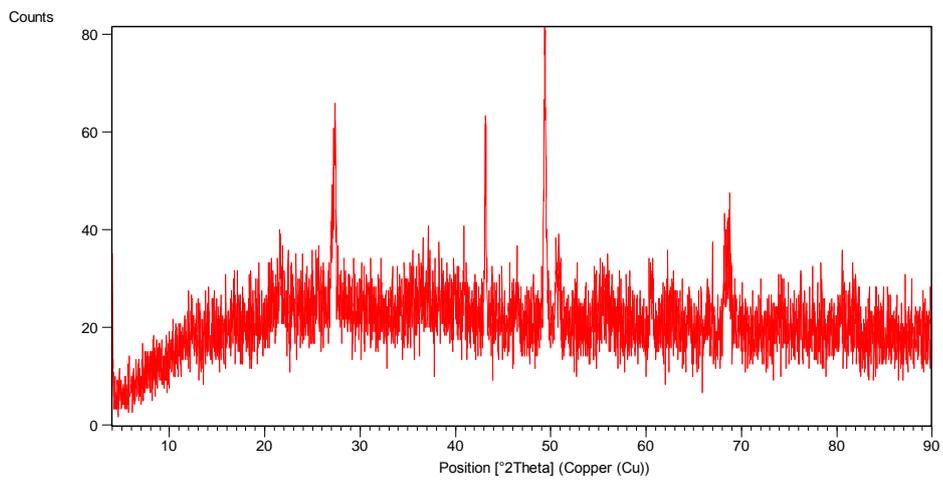




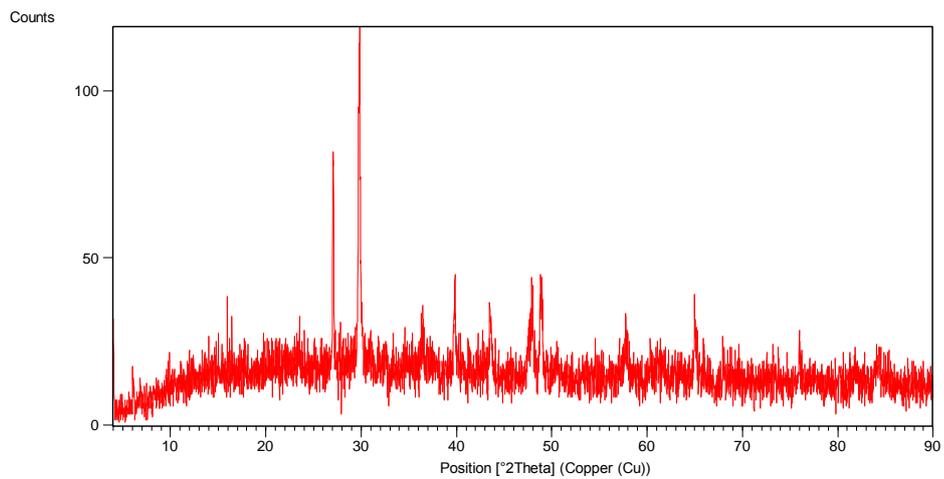
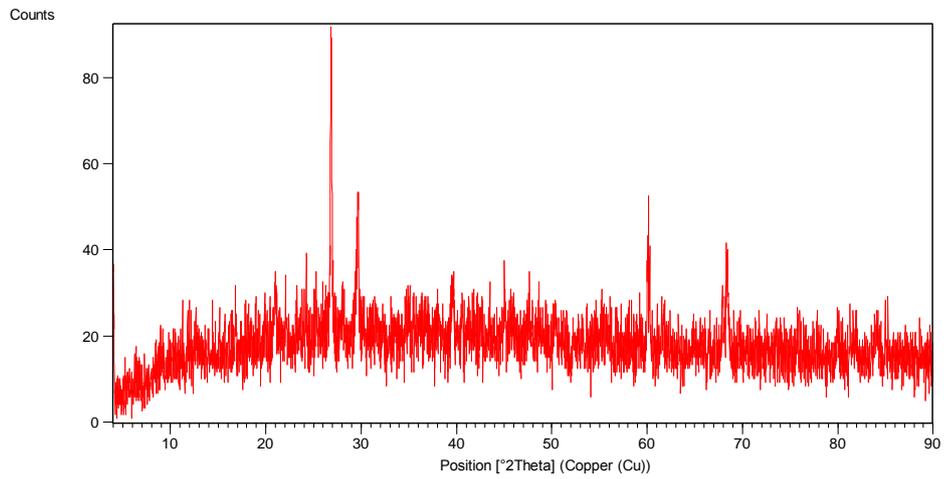
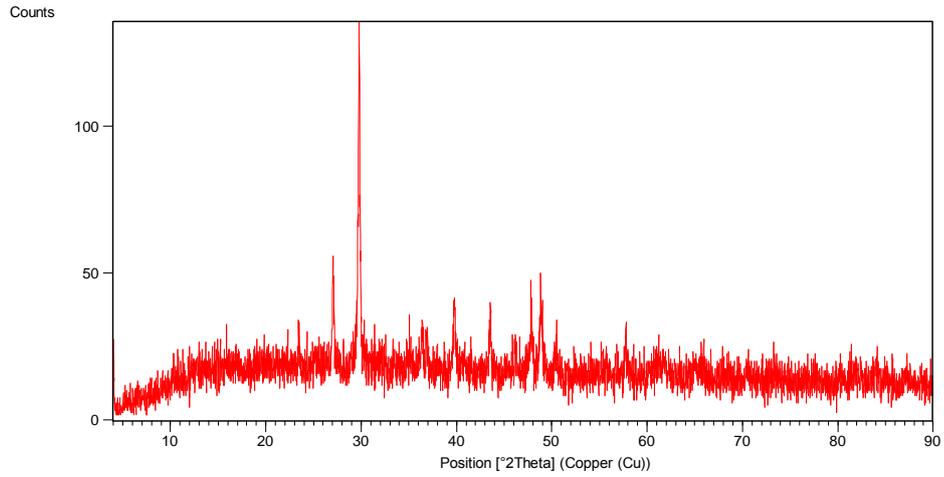
### Quartzo fino

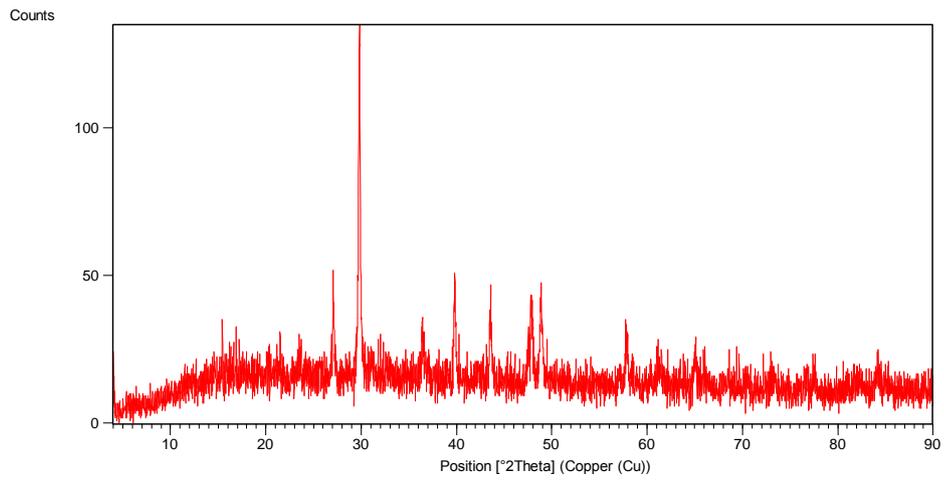


### Vários

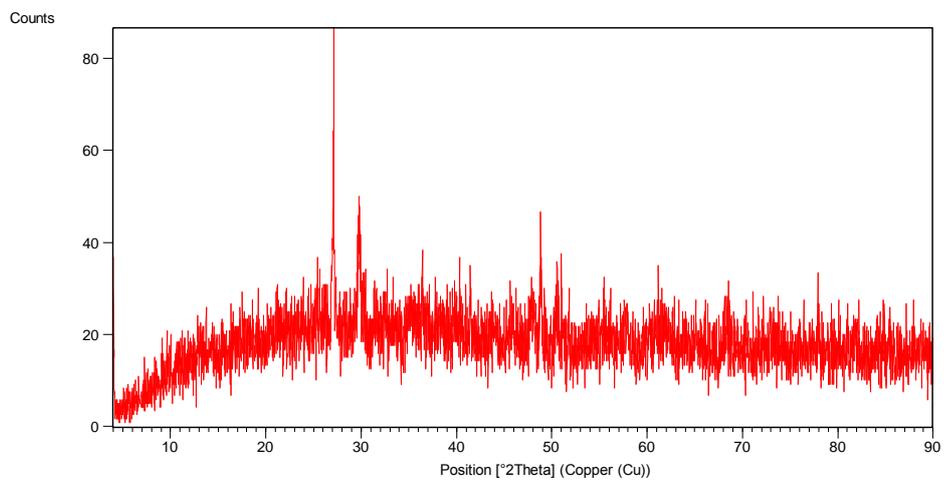
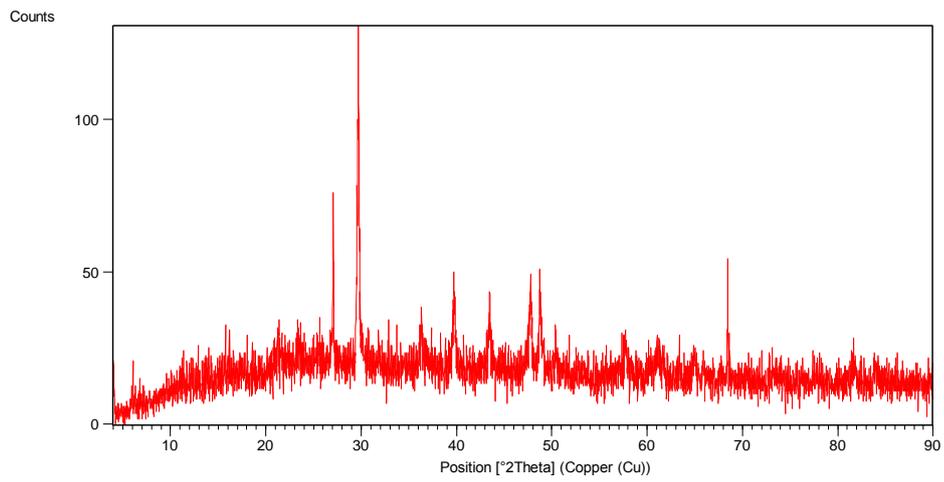


## Quartzo e Calcita

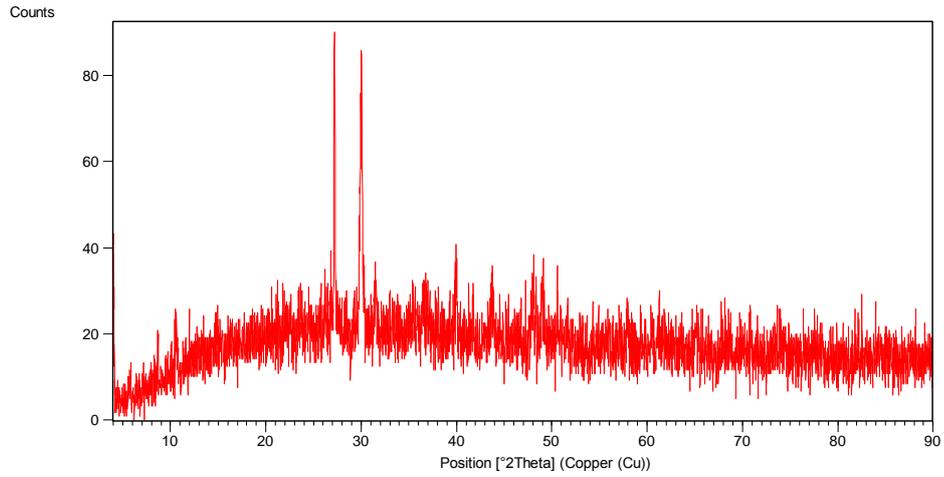




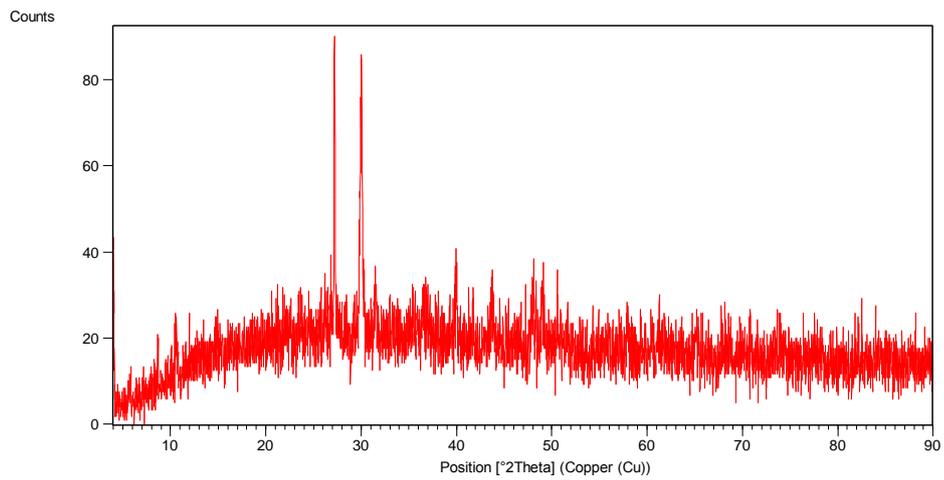
### Calcita e Quartzo



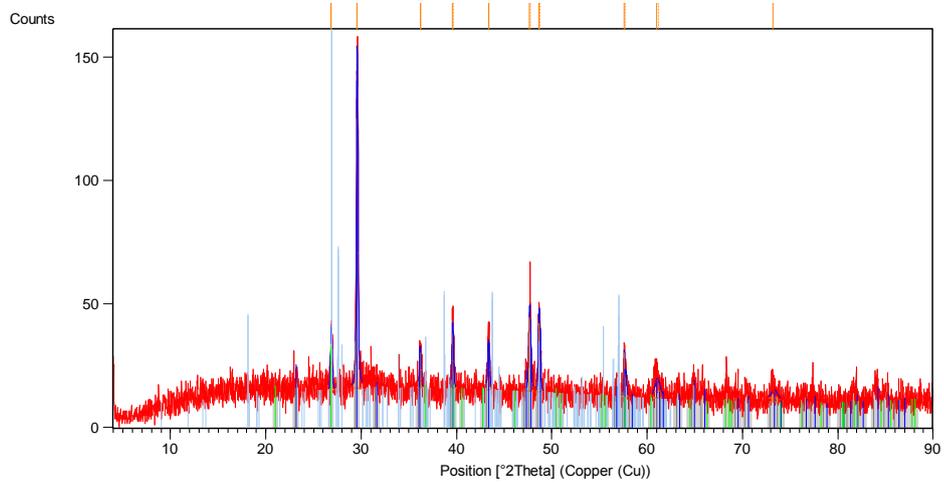
## Alunita e Quartzo

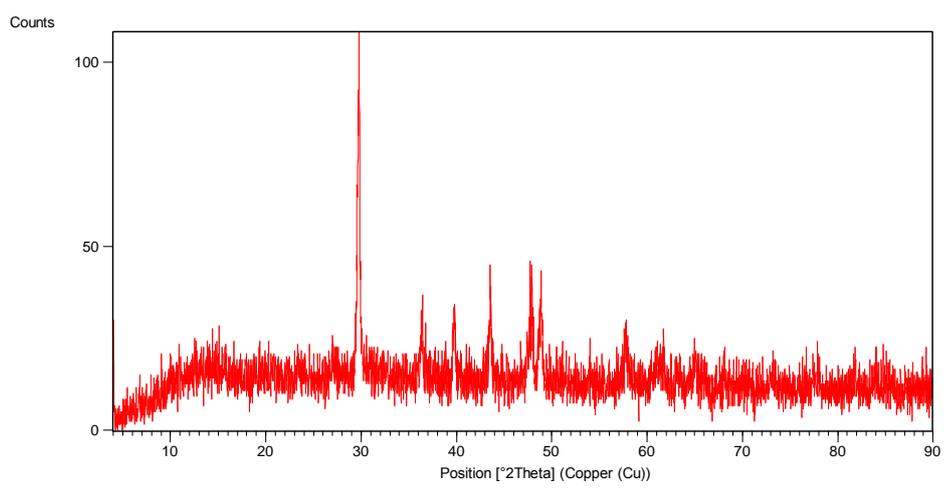
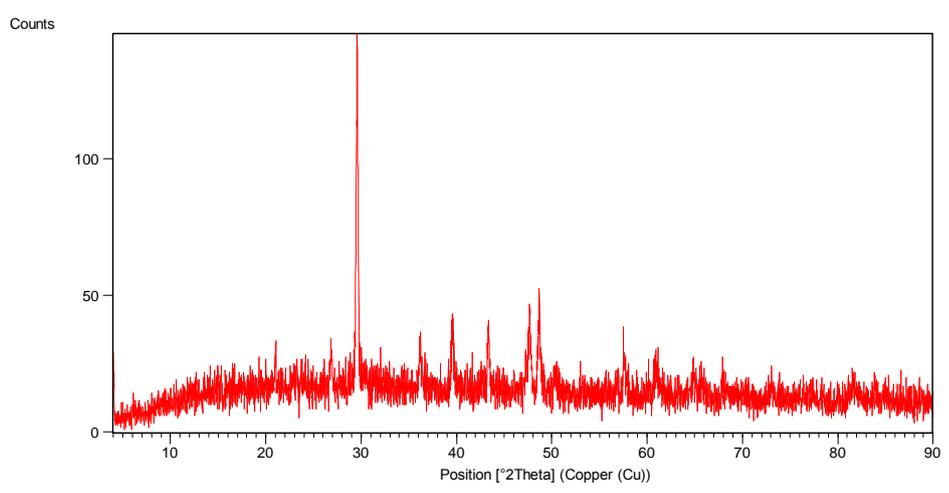
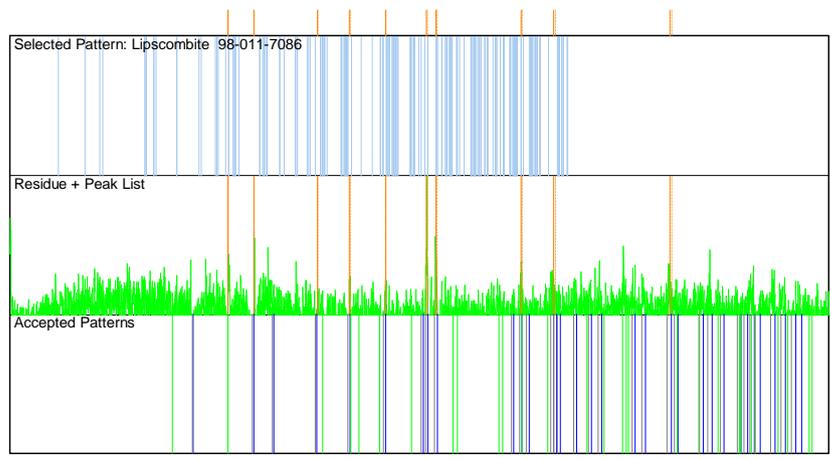


## Quartzo e Alunita

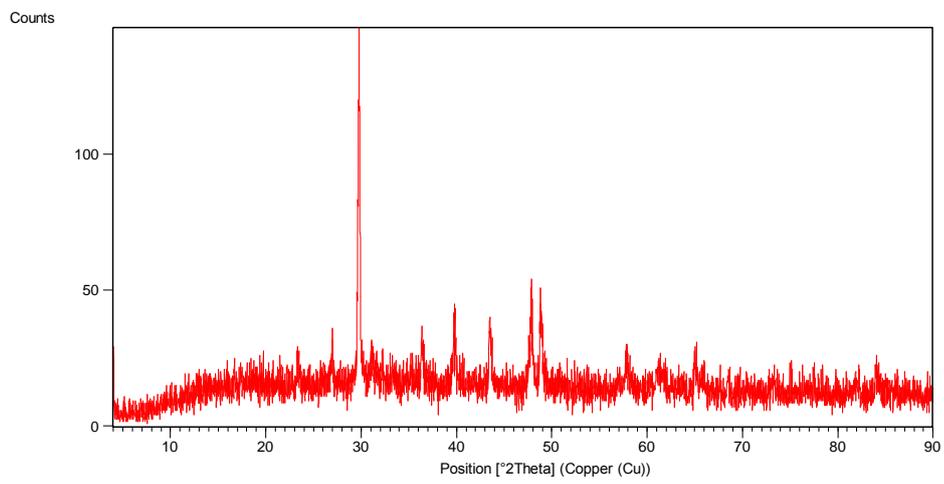
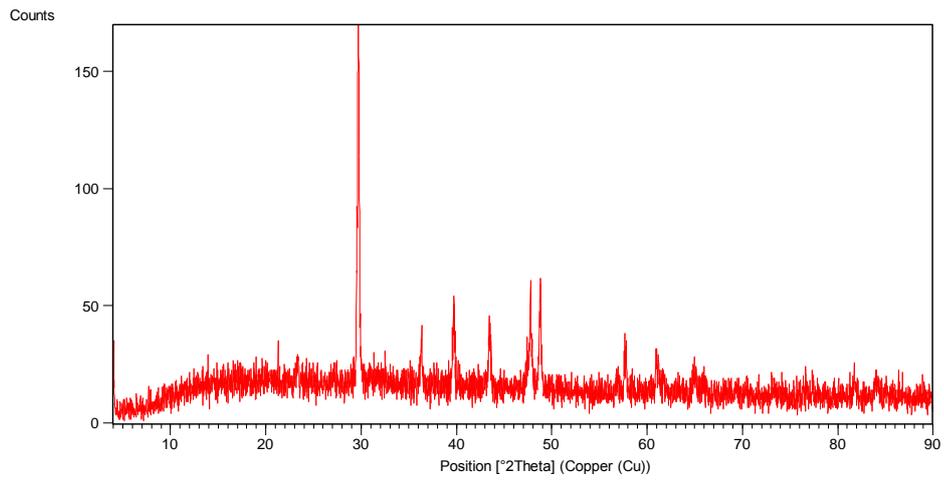


## Calcita

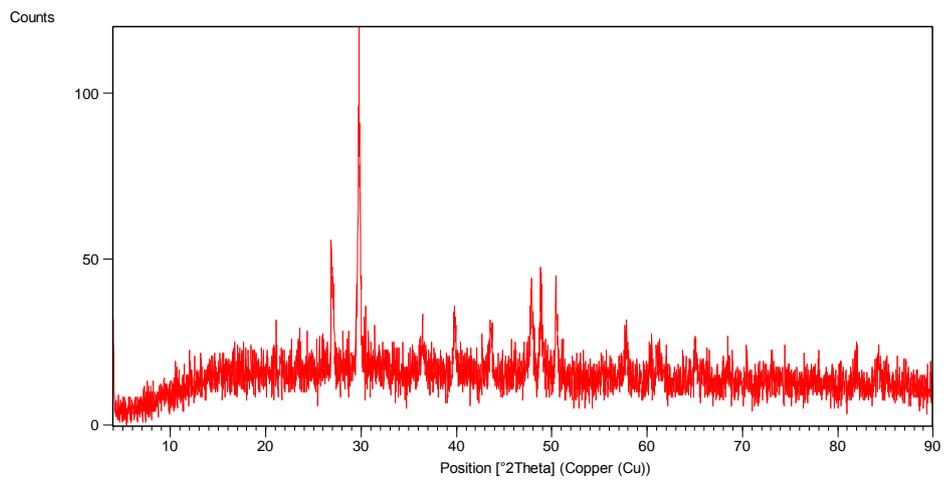


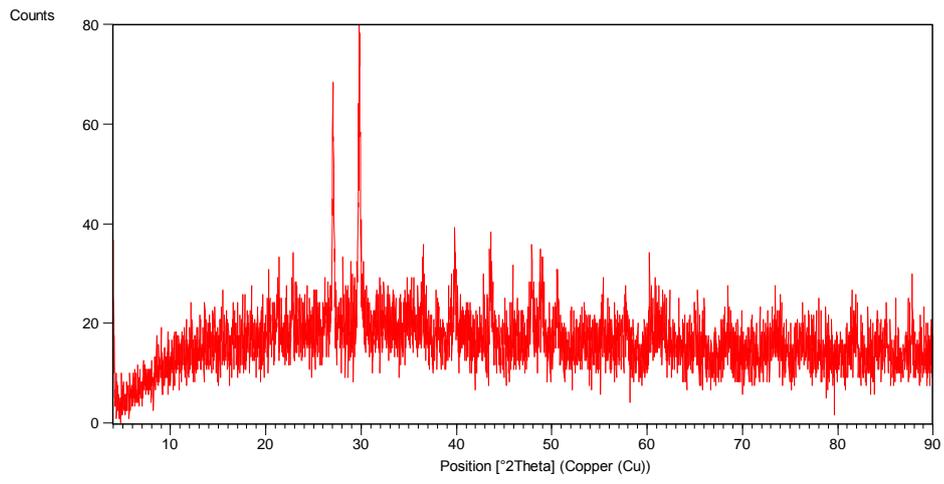


**Calcita e alunita**



### Calcita, Quartzo e Alunita





# ANEXO C – MICROMORFOLOGIA

## RELATÓRIO DE ANÁLISES MICROMORFOLÓGICAS

### SÍTIO LAPA GRANDE DE TAQUARAÇU – MG

Ximena Suarez Villagran

Institut für Naturwissenschaftliche Archäologie  
Universität Tübingen

#### 1. Introdução

O presente relatório reúne os resultados preliminares da análise micromorfológica de três seções delgadas coletadas do sítio Lapa Grande de Taquaraçu. Os blocos de sedimento inalterado coletados para análises micromorfológicas foram secados, impregnados e laminados em seções delgadas de 4,8 x 2,7 cm e 30 µm de espessura. A preparação das amostras foi feita no laboratório de laminação do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo (IGc/ USP).

#### 2. Resultados e discussão

As três seções delgadas analisadas apresentam características micromorfológicas semelhantes, que referem a:

1. Composição e frequência dos componentes da fração grossa
2. Composição da micromassa
3. Microestrutura e porosidade

Nos próximos itens, se descrevem e discutem cada um dos componentes comuns a todas as lâminas analisadas.

##### 2.1. Fração grossa

O termo fração grossa é utilizado para referir aos grãos minerais e demais materiais de tamanho maior a 20 µm que compõem os solos e sedimentos. A fração grossa que perfaz os sedimentos analisados está composta, exclusivamente por:

- Agregados de argila vermelha
- Grãos de quartzo
- Ossos queimados
- Carvões
- 

As frequências de aparição destes componentes são análogas nas 3 seções analisadas: 20% agregados de argila; 10% de grãos de quartzo; 5% de carvão; 3% ossos queimados. O restante da superfície das lâminas corresponde à micromassa, vazios e poros.

Unicamente os grãos de quartzo apresentam boa seleção, com predomínio das frações areia fina e muito fina, grãos arredondados a subarredondados. Os demais componentes apresentam tamanho diverso, assim como diferente grau de arredondamento. Fragmentos de menos de 1 mm até vários mm de comprimento são visíveis, assim como fragmentos angulosos e arredondados.

Dentro dos agregados de argila, três tipos diferentes foram identificados: argila laranja (Figura 1A, D-F); argila vermelha (Figura 1B, D); e argila vermelho escuro (Figura 1D-F). As diferenças em coloração referem à potenciais diferenças em mineralogia e proveniência dos agregados. Os agregados de argila vermelha escura poderiam corresponder à subprodutos da queima de argilas. Porém, análises mineralógicas específicas devem ser realizadas (DRX, FTIR) para confirmar se os agregados são, de fato, o produto da queima, neste caso, antrópica.

Já os agregados de argila laranja e argila vermelha podem provir dos solos que se desenvolvem na região, caracterizados pela presença de argilas ricas em óxido de ferro. No entanto, a presença de agregados tanto angulosos como arredondados sugere origens e trajetórias de transporte múltiplas.

Os ossos queimados são identificados em seção delgada pelas suas propriedades ópticas, características das mudanças mineralógicas e estruturais induzidas no mineral do osso (hidroxiapatita) pela queima. A queima em ossos é identificada, em seção delgada, quando os fragmentos apresentam coloração avermelhada, castanha ou preta (PPL) nas bordas ou superfície, assim como alta birrefringência (XPL) e ausência de fosforescência na luz ultravioleta (Courty et al., 1989; Schiegl et al., 2003). Exemplos de ossos calcinados (Figura 2A), queimados (Figura 2A) e avermelhados (Figura 2B), foram observados nas três amostras analisadas.

A distribuição aleatória dos ossos e o fato de existir mistura com fragmentos submetidos a diferentes temperaturas de queima, sugere a existência de material retransportado e não dos produtos de queima in situ. Ossos com sinais de queima indicam contato direto com o fogo (Shipman et al., 1984), o que pode ser relacionado com a ação de jogar os ossos nas fogueiras, ou com a de acender a fogueira sobre substrato rico em ossos (Bennett, 1999).

Por último, carvões e restos vegetais com sinais de queima até a carbonização são também frequentes nas seções delgadas analisadas (Figura 2C, D). Porém, a avaliação preliminar dos restos vegetais sugere que não se trata de materiais lenhosos, provenientes da queima de madeiras, mas de material vegetal associado a órgãos menores, como galhos. Em todos os casos, há evidências de carbonização e da transformação dos resíduos carbonizados em cinzas.

## 2.2. *Micromassa*

O termo micromassa é utilizado em micromorfologia, segundo a guia de Stoops (2003), para referir à matriz de granulometria menor a 20  $\mu\text{m}$  que compõe o solo ou sedimento. No caso das três seções delgadas analisadas, a micromassa é composta exclusivamente e em todos os casos, por cinzas produzidas pela queima de restos vegetais. A identificação de cinzas é um procedimento simples e baseia-se na presença de agregados microcristalinos de cristais romboédricos de calcita, desenvolvidos como pseudomorfos de oxalato de cálcio (POCC) (Brochier, 1983; Canti, 2003). Estes cristais

identificam-se em seção delgada pela forma e coloração cinzenta em PPL, com a birrefringência do carbonato de cálcio sob polarizadores cruzados.

Os cristais de oxalato de cálcio produzem-se normalmente nas plantas, principalmente nas folhas, e são constituídos de oxalato de cálcio monohidratado (whewellite  $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ), ou bihidratado (a weddelita  $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ). Quando as plantas são queimadas a temperaturas entre 400 e 600° C, estes cristais são completamente oxidados. Após o resfriamento e a rehidratação, absorvem  $\text{CO}_2$  da atmosfera e recristalizam em carbonato de cálcio mantendo as características morfológicas do cristal original, o que resulta nos denominados POCC. A partir dos 600° C, os POCC transformam-se progressivamente em cal (Brochier, 2002, 1983; Canti, 2003; Courty et al., 1989).

Nas imagens agrupadas na Figura 3, todo o material cinzento e de aparência granulada que se conforma a matriz do sedimento esta composto por concentrações de POCC. Esta constatação confirma que as cinzas produzidas pela queima de material vegetal perfazem a matriz sedimentar do sítio.

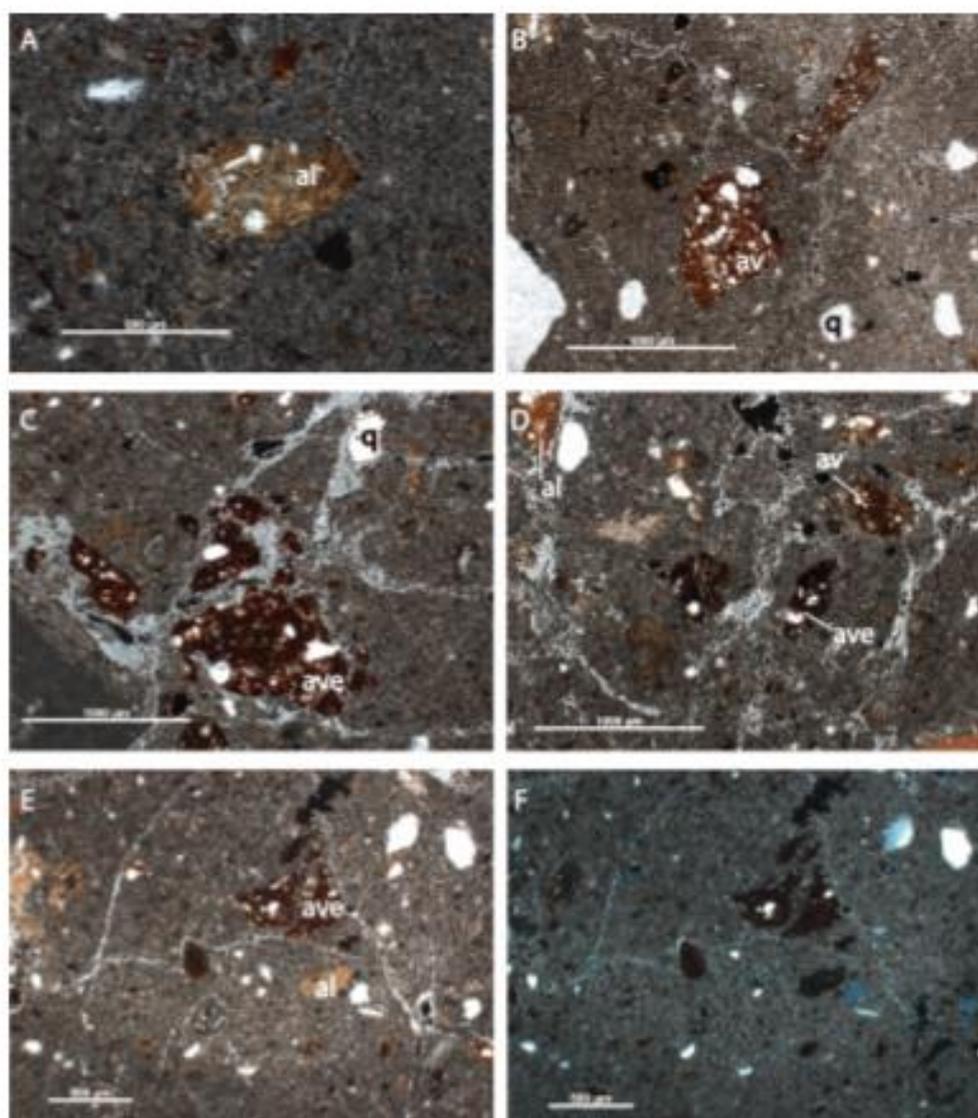
Destaca a presença de agregados arredondados de POCC, como os que se observam na Figura 3A. Agregados semelhantes foram observados nas seções delgadas do sítio Lapa das Boleiras (Araujo et al., 2008). Em estudo experimental realizado por (Villagran et al., 2011), o mesmo tipo de agregados de POCC foram observados em amostras de fogueiras coletadas após episódios de chuva. Isto mostra que, em condições de umidade, as cinzas tendem a aglutinar e formar agregados maiores (comportamento semelhante ao das argilas). Ao mesmo tempo, isso indica a potencial exposição dos sedimentos de Taquaraçu à ação de água.

### *2.3. Microestrutura e porosidade*

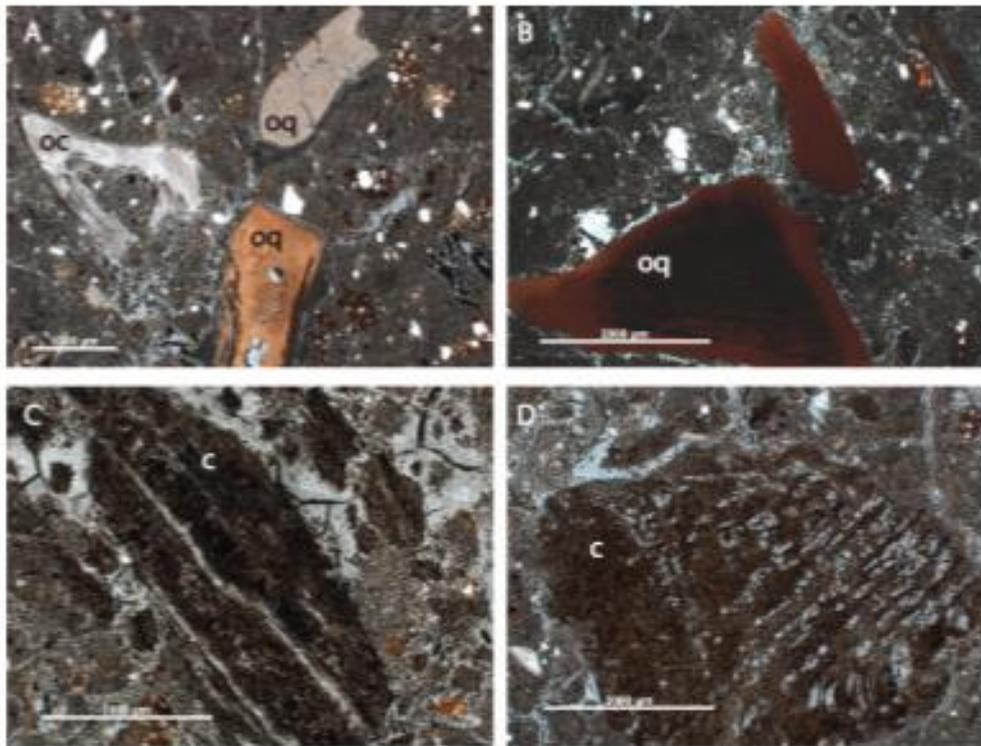
Nas três seções delgadas analisadas não há diferenças quanto à microestrutura e à porosidade do sedimento. A microestrutura é massiva, sem a formação de pedis, e a porosidade é de tipo empacotamento composto, com alguns bioporos e fissuras produzidas pelo ressecamento do material (possivelmente, durante a preparação das amostras).

## **4. Conclusões**

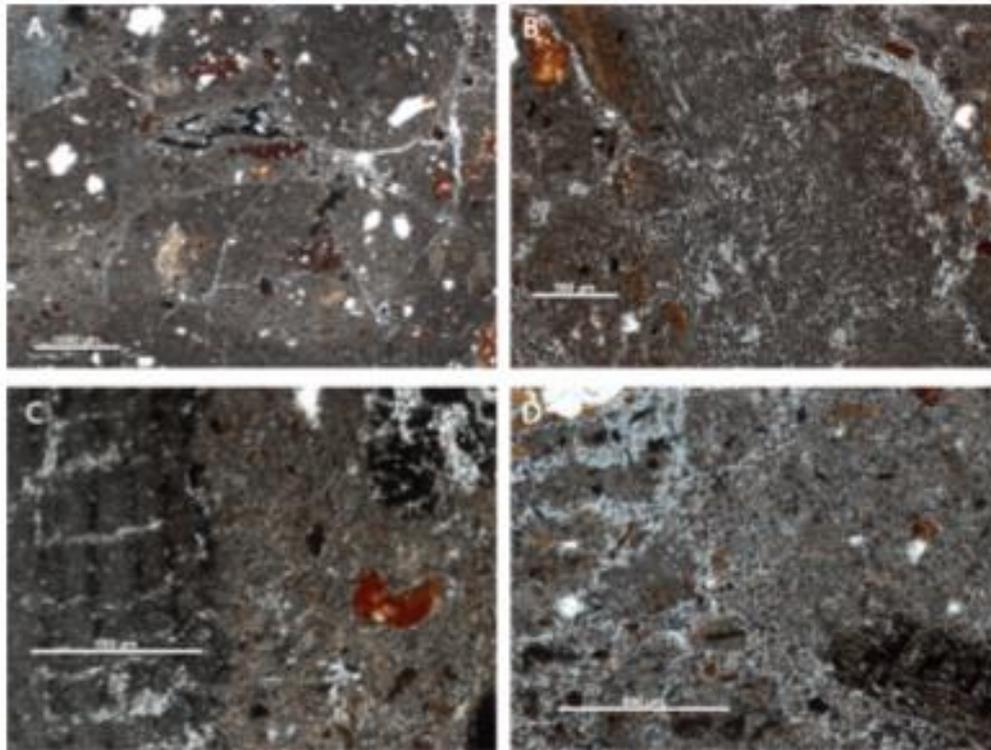
A análise micromorfológica preliminar de três seções delgadas coletadas do sítio Lapa Grande de Taquaraçu permite inferir o caráter antropogênico dos sedimentos. A presença conspicua de fragmentos de osso e carvão, junto com agregados de argila de proveniência diversa (e potencial presença de argila queimada), em matriz composta por cinzas derivadas da queima de material vegetal constituem provas iniludíveis da ação humana na formação dos sedimentos.



**Figura 1.** Fotomicrografias dos agregados de argila observados nos sedimentos do sítio Lapa Grande de Taquaraçu: A) agregado de argila laranja (al) (PPL); B) dois agregados de argila vermelha (av) e grãos de quartzo (q) (PPL); C) agregado de argila vermelho escuro (ave) com gretas de dessecação, possivelmente produzidas durante a preparação da amostra (PPL). D) agregados arredondados de argila laranja, vermelha e vermelho escuro, mostrando a presença conjunta dos três componentes (PPL); E) agregado de argila vermelho escuro e argila laranja (PPL); F) mesma imagem que E em polarizadores cruzados (XPL). Note-se a baixa birrefringência das argilas, indicador do alto conteúdo de óxidos de ferro.



**Figura 2.** Fotomicrografias de ossos queimados e carvões nos sedimentos do sítio Lapa Grande de Taquaraçu (PPL): A) presença conjunta de fragmentos de osso calcinado (oc) e osso queimado (oq); B) osso queimado com coloração avermelhada; C) fragmento de carvão (c) com evidências de transformação em cinzas (material cinzento granular que se observa entre os tecidos carbonizados); D) fragmento de carvão com estrutura celular bem preservada.



**Figura 3.** Fotomicrografias das cinzas que compõem a matriz dos sedimentos no sítio Lapa Grande de Taquaraçu (PPL): A) agregados arredondados de cinzas, com agregados de argila laranja, vermelho escuro e grãos de quartzo no interior; B) agregados de POCC (cristais romboédricos de aparência granular e bordas difusas que se observam todo ao longo da imagem); C) fragmento de carvão (esquerda) em processo de transformação em cinzas, junto com fragmento de carvão bem preservado (topo, direita); D) cristais de POCC e fragmentos de carvão.

## **Bibliografia**

- Araujo, A.G.M., Feathers, J.K., Arroyo-Kalin, M., Tizuka, M.M., 2008. Lapa das boleiras rockshelter: stratigraphy and formation processes at a paleoamerican site in Central Brazil. *Journal of Archaeological Science* 35, 3186–3202.
- Bennett, J.L., 1999. Thermal Alteration of Buried Bone. *Journal of Archaeological Science* 26, 1–8.
- Brochier, J.E., 1983. Bergeries et feux de bois néolithiques dans le Midi de la France. Caractérisation et incidence sur le raisonnement sédimentologique. *Quartar* 33, 181–193.
- Brochier, J.E., 2002. Les sédiments anthropiques: méthodes d'étude et perspectives, in: Miskovsky, J.C. (Ed.), *Géologie De La Préhistoire*. Geopré: Presses Universitaires de Perpignan, Perpignan, pp. 453–477.
- Canti, M., 2003. Aspects of the chemical and microscopic characteristics of plant ashes found in archaeological soils. *Catena* 54, 339–361.
- Courty, M.A., Goldberg, P., Macphail, R.I., 1989. *Soils and micromorphology in archaeology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Schiegl, S., Goldberg, P., Pfretschner, H.-U., Conard, N.J., 2003. Paleolithic burnt bone horizons from the Swabian Jura: Distinguishing between in situ fireplaces and dumping areas. *Geoarchaeology* 18, 541–565.
- Shipman, P., Foster, G., Schoeninger, M., 1984. Burnt bones and teeth: an experimental study of color, morphology, crystal structure and shrinkage. *Journal of Archaeological Science* 2, 307–325.
- Stoops, G., 2003. *Guidelines for Analysis and Description of Soil and Regolith Thin Sections*. Soil Science Society of America, Madison.
- Villagran, X.S., Balbo, A.L., Madella, M., Vila, A., Estevez, J., 2011. Experimental micromorphology in Tierra del Fuego (Argentina): building a reference collection for the study of shell middens in cold climates. *Journal of Archaeological Science* 38, 588–604.