

# **O papel dos resíduos de combustão na formação dos estratos sedimentares na Lapa do Niactor: o elemento antrópico como agente dominante na sedimentação em abrigos**

The role of combustion residues in the formation of the sedimentary strata in Lapa Niactor: the anthropic element as the dominant agent in shelter sedimentation

El rol de las cenizas volantes en la formación de los estratos sedimentarios en Lapa do Niactor: el elemento antrópico como agente dominante en la sedimentación en abrigos

*Leandro Vieira da Silva*

*Geógrafo e Arqueólogo, doutorando em Arqueologia-USP, Analista Ambiental do Instituto Estadual de Florestas (IEF).*

*Endereço: Rua Wilson Tavares Ribeiro, 891, Bairro Antônio Teixeira*

*Dias, Belo Horizonte*

*Email: leandro.vieira@meioambiente.mg.gov.br*

*André Pierre Prous*

*Arqueólogo, doutor em Arqueologia, UFMG.*

## **RESUMO**

Depósitos arqueossedimentares preservados em sítios abrigados são excelentes locais para pesquisas geoarqueológicas e a consequente discussão sobre o uso destes espaços. Investigando a composição sedimentológica da Lapa do Niactor, ocupada por lagoassantenses entre 9.990 a 8.080 anos AP, através da mineralogia

e da micromorfologia foi provado que o resíduo sedimentar é composto predominantemente por cinzas de fogueiras. A seguir foram discutidas possíveis razões para o acúmulo deste tipo de resíduo, como frequência, intensidade e duração das ocupações. Para tratar esta questão resolvemos monitorar uma fogueira festiva contemporânea e montar nossa própria fogueira experimental, a fim de calcular a quantidade e o volume de cinzas resultante de uma quantidade material lenhoso conhecida.

**Palavras-chave:** Lapa do Niáctor, Caçadores-Coletores, Pré-História, Holoceno Antigo, Geoarqueologia, Arqueologia Experimental, Cinzas de fogueira.

## **ABSTRACT**

Archaeological records preserved in sheltered sites are excellent locations for geoarchaeological research and subsequent discussion on the use of such spaces. Investigating the sedimentological composition of Lapa Niáctor, occupied by people from Lagoa Santa between the years 9990-8080 BP, through mineralogy and micromorphology it has been proven that the sediment residue consists predominantly of ash from fires. Next, possible reasons for the accumulation of this type of waste, such as frequency, intensity and duration of occupations, were approached. To address this issue we decided to monitor a contemporary festive fire and set up our own experimental fire in order to calculate the amount and volume of the resulting ashes from a known quantity of timber.

**Keywords:** Lapa do Niáctor, Hunter-Gatherers, Prehistory, Old Holocene, Geoarchaeology, Experimental Archaeology, Bonfire ashes.

## RESUMEN

Depósitos arqueosedimentarios preservados en abrigos rocosos son excelentes lugares para investigaciones geoarqueológicas y para reflexiones respecto a su uso. Investigando la composición sedimentológica de la *Lapa do Niactor*, ocupada por *lagoassantenses* entre 9.990 a 8.080 años AP, por medio de la mineralogía y de la micromorfología, se comprobó que el residuo sedimentario está compuesto predominantemente por cenizas de hogueras. En seguida, se discutieron posibles razones para el acúmulo de este tipo de residuo, como frecuencia, intensidad y duración de las ocupaciones. Para ponerlo a prueba, monitoreamos una hoguera festiva contemporánea y creamos nuestra propia hoguera experimental, a fin de calcular la cantidad y el volumen de cenizas resultantes de una determinada cantidad de material leñoso.

**Palabras clave:** Lapa do Niactor, Cazadores-recolectores, Prehistoria, Holoceno Antiguo, Geoarqueología, Arqueología Experimental, Cenizas de hoguera.

## INTRODUÇÃO

Apresentamos aqui o estudo da sedimentação de um abrigo rochoso que se supunha resultar pelo menos em parte da ação dos

pré-históricos que o ocuparam no início do Holoceno. A partir dos resultados, tentamos avaliar a intensidade da ocupação, utilizando cálculos estatísticos simples e que pode ser aplicado a outros sítios arqueológicos similares.

Isso foi o tema de um dos principais resultados referentes à pesquisa de mestrado defendida por um dos autores (L. V. S.) pelo Programa de Pós-Graduação em Antropologia com área de concentração em Arqueologia da UFMG. Este pretendia inicialmente apresentar uma análise dos sedimentos arqueológicos. Diante dos resultados, o segundo autor (A. P.) acrescentou uma preocupação em dar, com maior ênfase na pesquisa à montagem de fogueiras experimentais para oferecer bases para uma avaliação quantitativa sobre a intensidade de ocupação do abrigo pelos caçadores-coletores da região de Lagoa Santa no Holoceno Antigo.

Após apresentar o contexto arqueológico referente ao sítio em foco, avaliamos a taxa de formação do depósito do sítio arqueológico em função das datações obtidas e a partir das nossas experimentações. Finalmente, nossas observações de casos de combustão vem fundamentar a discussão sobre a ocupação pré-histórica no abrigo.

### **O contexto arqueológico**

O sítio pré-histórico Lapa do Niáctor, conhecido também como Lapa Grande do Taquaraçu, está localizado em um abrigo de litologia calcária na porção leste da Província Arqueológica de Lagoa Santa, no município de Jaboticatubas as margens do rio Taquaraçu, apresentando um desnível de 7 metros entre o piso do abrigo e o espelho d'água do rio durante a estiagem.

O abrigo tem 30 metros de extensão máxima de uma extremidade para outra e uma largura máxima de 9 metros da sua parte mais funda até o talude externo. Com teto alto, apresenta espeleotemas fossilizados - apenas no lado leste.

A entrada leste do abrigo é mais alta do que a entrada oeste; naquele setor o piso é rochoso, com poucos sedimentos, espeleotemas e concreções. O salão do abrigo propriamente dito é amplo e nivelado, sem depressões; ainda no lado leste do abrigo o paredão recua formando um pequeno compartimento com um bloco aflorado em superfície ao fundo. O abrigo mostra-se favorável à ocupação humana por ser inteiramente iluminado como pode ser observado na Figura 1, embora sem incidência direta de raios



Figura 1: Sítio Lapa do Niáctor, conhecido também como Lapa Grande do Taquaraçu. Fonte: Silva (2013)

solares por estar com sua face para o sul e no fundo de um vale. As chuvas, de acordo com moradores locais, atingem somente a parte

limiar da encosta externa, ficando a parte interna do abrigo mais protegida.

Atualmente existem elementos arbóreos que se desenvolvem na pequena planície entre a base rochosa do talude e o rio. Por se tratar de um ambiente fluvial poderia haver uma cortina arbórea relativamente densa durante a ocupação do abrigo, protegendo-o das chuvas e de ventos mais fortes.

Hoje em dia, apesar da lapa se localizar em propriedade privada, ela é visitada por residentes de toda a região, que vem de localidades como Jaboticatubas, Caeté, Taquaraçu de Minas, Taquaraçu de Baixo (distrito de Santa Luzia) e Barão de Cocais, subindo ou descendo as margens do rio em busca de peixes, devido a alta piscosidade do rio Taquaraçu.

Em 1976 a equipe do setor de Arqueologia do Museu de História Natural da UFMG visitou o abrigo. Nesta vistoria foi aberta uma microsondagem, na qual foi verificada a presença de indústria lítica e óssea em tal quantidade que a equipe decidiu por encerrar a prospecção para não perturbar a estratigrafia, a fim de preservar o sítio para um eventual trabalho mais intenso.

Passados quase 30 anos, Astolfo Araújo, pesquisador vinculado a um projeto temático desenvolvido na região de Lagoa Santa pela Universidade de São Paulo, decidiu iniciar suas atividades naquele abrigo durante os anos 2000. Com o projeto “*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 (Araújo, 2012).

As intervenções resultaram na abertura de 7 quadras de 1

metro quadrado cada. Uma grande quantidade de materiais líticos, restos faunísticos e materiais de indústria óssea foi recuperada, confirmando as impressões registradas em 1976 da UFMG. O pacote sedimentar arqueológico atingiu uma espessura máxima de 80 centímetros em duas das sete quadras, chegando à base, ao nível de blocos decimétricos da própria rocha que forma o abrigo.

O resíduo lítico apresenta uma nítida mudança ao longo do perfil estratigráfico. Nas fácies mais antigas as lascas presentes são de silexito, sendo que nas fácies mais recentes são gradualmente substituídas por lascas de quartzo. As fontes de silexito no Planalto Cárstico de Lagoa Santa são raras, porém no leito do rio Taquaraçu encontra-se essa rocha no resíduoaluvionar.

No estudo da indústria óssea do abrigo foram identificadas 14 espátulas, 5 perfuradores e 2 objetos não identificados (Santos, 2012). Pelos menos dois indivíduos foram sepultados no abrigo, uma juvenil e um recém-nascido que estavam próximos um do outro, na base do pacote sedimentar abaixo de uma camada de blocos angulares. Foram observados fragmentos cerâmicos em superfície.

Existe apenas um único grafismo no abrigo localizado de forma muito discreta em uma reentrância do paredão na entrada da cavidade. Trata-se da pintura de um cervídeo, temática típica da Tradição Planalto. Não se descarta a ideia de que as paredes internas do abrigo fossem decoradas com pinturas no passado, já que vestígios de pigmentos vermelhos foram localizados nos recantos da parede interna do abrigo. (Baeta, 2013, comunicação pessoal).

Entre os macro-vestígios de vegetais, os coquinhos

predominaram em todas as fácies e níveis espalhados pelas sete unidades de escavação. Além de sua parte comestível, os coquinhos são bons materiais de combustão graças as suas altas concentrações de resina e óleo (Flores, 2015).

Entretanto, o elemento que mais chamou atenção foram os próprios sedimentos que estavam sendo escavados. Durante as intervenções se comportavam como pó de talco, dificultando sobremaneira a preservação dos cortes em determinados momentos. Para minimizar essa dificuldade foi necessário escorar as paredes das quadras com suportes.

A parte mais superficial do pacote sedimentar apresentava uma cor arroxeadada e a medida que a escavação aprofundava apareciam tons de cinzas, ora mais claros, ora mais escuros, com carvões esparsos e fogueiras, intercaladas com lentes finíssimas de cor



Figura 2: Aspecto da coloração dos sedimentos em contraste com o piso do abrigo. Fonte: Araújo (2012)

avermelhadas endurecidas, como pode ser observada na Figura 2. Na metade inferior (níveis mais antigos) do perfil foi observado um aumento substancial das vértebras de peixes recuperados na peneira com muitos carvões. As fácies são sempre acinzentadas e pulverulentas; em nenhum nível ou quadra foram diagnosticadas áreas diferenciadas que evidenciarium a realização de atividades específica.

As datações (não calibradas) foram obtidas a partir de carvões. A mais antiga é de 9.990+-60BP e a mais recente, de 1.160+-60BP e um intervalo temporal situado entre a datação de 8.080+-40BP com a data mais recente de 1.160+-60BP em uma das quadras.

O estudo palinológico geograficamente mais próximo da Lapa do Niáctorfoi a Lagoa Olhos D'Água e sua seqüência cronológica inclui o principal período de ocupação humana representada na estratigrafia do abrigo. Seu diagrama polínico indica que por volta de 9.300 anos AP os pólenes de pequi estão presentes no registro de forma significativa, assim como as gramíneas, sendo que frequência de ciperáceas decresce devido à expansão das condições secas. Este quadro indicaria um clima quente e com grandes períodos de estiagem ao longo do ano (De Oliveira, 1992, Kipnis, 2002).

Ao que tudo indica, a julgar pelo contexto espacial, cronológico e da pela própria cultura material, o abrigo do Niactor foi frequentado por grupos pertencentes aos antigos caçadores-coletores de Lagoa Santa, conhecidos tradicionalmente como “*Homem de Lagoa Santa*”.

Aspectos da sedimentação do abrigo

Conforme já exposto, a estratigrafia do abrigo pode ser dividida em duas grandes partes. A parte mais antiga apresenta uma seqüência

de fácies lenticulares pouco perturbadas, com maior presença de carvões espaçados e de cor cinza mais clara entremeadas por finas camadas avermelhadas, mas de um vermelho mais desbotado.

A outra parte mais recente apresenta lentes de argila com cores



Figura 3: Aspecto da matriz arqueossedimentar. Fonte: Silva (2013).

mais vivas, como pode ser observado na Figura 3 e se encontra completamente perturbada. Algumas dessas feições indicam bioturbação, com estruturas de preenchimento cônicas, enquanto que outras podem ser atribuídas à própria ocupação humana (sepultamentos) e a quantidade de carvões no sedimento já não é tão marcante.

Sendo assim, nosso propósito foi identificar a composição dos depósitos para verificar como os processos antrópicos e naturais se concatenariam, permitindo maior embasamento para interpretações sobre o uso do abrigo.

Foram consideradas três possibilidades para a origem destes materiais acinzentados. A primeira seria tratar-se de sedimentos aluvionares do rio Taquaraçu, na medida em que o rio nas cheias excepcionais alaga o interior do abrigo e depositaria sedimentos nas escalas granulométricas de areia, silte e argila ao longo dos milênios. A segunda possibilidade seria tratar-se de sedimentos ortoquímicos carbonatados oriundos da própria rocha que forma o abrigo, pulverizados a partir do piso, das paredes e do teto. A terceira possibilidade seria que o sedimento pulverulento fosse formado predominantemente por cinzas de fogueiras deixadas pelos antigos frequentadores.

Havia uma forte suspeita de que o resíduo fosse de fato, cinzas de fogueiras (Araújo, 2008). A partir das análises sedimentológicas de amostras recolhidas do sítio Lapa das Boleiras, concluiu-se que o pacote sedimentar daquele abrigo era composto por resíduo geogênico de origem coluvionar e de resíduo antropogênico a partir de cinzas de fogueiras (Araújo, 2010). Sendo assim, poder-se-ia pensar que o aspecto predominante cinzento e pulverulento do pacote inferior nas 7 quadras escavadas da Lapa do Niactor seria decorrente de uma predominância das cinzas.

Como nenhuma matriz arqueossedimentar é exclusivamente composta por um único tipo de resíduo, havendo sempre a contribuição de agentes geogênicos, biogênicos e antropogênicos (Rapp & Hill, 1998), as análises tinham por finalidade apontar a

---

<sup>1</sup> A análise micromorfológica seguiu os sistemas de descrição dos manuais “*Guidelines for analysis and description of soil and regolith thin sections*” da Sociedade Americana de Solos e o “*Archivements in micromorphology*” de George Stoops (2003). Para ver os resultados de cada análise com maior detalhamento, ver Silva (2013).

principal fonte de contribuição, para ao final discutir a articulação entre os elementos antrópicos e naturais. A difratometria de raios-x e a micromorfologia foram aplicadas para examinar os sedimentos (Vilagran, 2008; Chu et al. 2008).

Os resultados das análises, sobretudo da micromorfologia<sup>1</sup>, sugerem uma intensa participação humana para a formação da matriz sedimentar, através da identificação dos cristais de oxalato de cálcio- POCC (pseudomorfo de oxalato de cálcio em calcita). Estes cristais tem um tamanho aproximado de 10 a 30 micrômetro e se apresentam 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).

Estes minerais orgânicos são produzidos por todo o corpo vegetal das plantas, e apresentam maiores quantidades em plantas ligadas ambientes aquáticos. Possivelmente, ao longo da ocupação no abrigo, os vegetais foram queimados até sua completa combustão –fato evidenciado pela carbonização e pelas transformações dos resíduos em cinzas, identificados pelos cristais de oxalato de cálcio (Silva, 2016).

Sendo assim, diante dos indícios de que os sedimentos no abrigo são constituídos predominantemente por cinzas de fogueiras, ficou a questão de saber se o grande volume de cinzas depositadas seria o resultado da intensidade e da estabilidade da ocupação. Seria possível um pequeno grupo nômade de caçadores-coletores produzir tal quantidade de cinzas dentro de um intervalo de 2.000 anos de ocupação na Lapa do Niáctor?

Sabe-se que os abrigos do carste de Lagoa Santa e o Grande

*uos de combustão na formação dos estratos sedimentares na Lapa do Niáctor: o elemento antrópico como agente dominante na sedimentação em abrigos*

Abriço de Santana do Riacho na Serra do Cipó foram ocupados de forma generalizada por essas populações antigas entre 9.600 e 7.500 anos atrás como cemitérios, porém Neves & Piló (2008) indagam se os sítios foram também usados como espaços de moradia, levantando esta possibilidade devido à falta de sítios arqueológicos a céu aberto. Para Prous (comunicação pessoal, 2013), ao contrário, não se tratam de sítios de ocupação permanente, mas de locais onde eram desempenhadas repetidamente tarefas específicas, por vezes de ordem ritual – como mostra a escassez de restos de subsistência e de atividades característicos de uma ocupação estável, o que contrasta com a visibilidade das marcas de uso cerimonial.

De forma a avaliar o impacto antrópico na Lapa do Niáctor decidiu-se inferir valores comparativos entre a carga de biomassa vegetal queimada e o volume de suas cinzas por meio de uma fogueira experimental controlada, a fim de que se tenha ao menos uma noção quantitativa em relação às dimensões da cavidade e contrapondo com os possíveis processos de perda sedimentar.

### **Comparação com fogueiras modernas e experimentação**

Práticas de experimentação relativas às tecnologias antigas são comumente realizadas na arqueologia há muito tempo, a exemplo da reprodução e da utilização de instrumentos líticos, ósseos e cerâmicos. Na geoarqueologia tais experimentos são mais raros. O primeiro pesquisador a realizar no Brasil uma experimentação sobre a sedimentação antropogênica no Brasil foi Ricardo Krone, que segundo Prous (2007):

*“foi o primeiro a tentar avaliar a quantidade de ostras que seriam consumidas, para que suas valvas permitissem construir um sambaqui*

*de volume determinado. Enchendo um balde de 20 litros com ostras e extraindo a seguir as lesmas, verificou que conseguia uma média de 740 g de carne. A partir disto, concluiu que 1 metro cúbico de concha correspondia a uma média de 37 kg de carne de ostra, um dado que usou para avaliar o tempo necessário para edificar diversos sítios em função do número de habitantes, considerando que todas as valvas seriam resíduos alimentares” (2007: 159)*

Nesta mesma perspectiva desse experimento, decidiu-se fazer tentativas de comparações a partir de um experimento para avaliar, mesmo que com grande margem de aproximação, a quantidade de combustível que teria sido necessário para depositar a quantidade de resíduos de combustão acumuladas no abrigo.

Sabe-se que as fogueiras de origem antrópica são montadas para inúmeros fins dentre eles: processamento de alimentos, fonte de calor, produção de artefatos, secagem de objetos molhados, obtenção de luz, afugentamento de insetos e feras, sinalização e comunicação para longas distâncias, em rituais, festejos e cerimônias, produção de cheiros no ambiente, etc.

Diante de várias possibilidades de uso, primeiramente decidimos por observar uma fogueira festiva, para estabelecer analogias com eventuais fogueiras cerimoniais da pré-história. Posteriormente, realizamos um experimento controlado na tentativa de se chegar a uma estimativa sobre a relação quantidade de cinzas e quantidade de fogueiras.

### **A fogueira de São João**

Acompanhamos, portanto, uma centena de pessoas que



Figura 4: Montagem da fogueira junina. Fonte: Silva (2013)

estiveram reunidas ao redor de uma fogueira junina do dia de São João no município de Barão de Cocais. Toda noite durante 10 dias se queimou o material lenhoso, que totalizava em torno de 50 kg de lenha, de acordo com os moradores, como pode ser observado na Figura 4.

Por ser época de inverno, sopravam fortes ventos frios, o que aumentava as chamas e espalhava calor ao redor da fogueira. As fortes ventanias dispensavam a manutenção do fogo que ficava permanentemente aceso e não houve necessidade de adicionar mais lenha ao monte inicial ao longo da noite. A fogueira era acesa às 19:00 horas e apagada às 06:00 horas da manhã, como pode ser observado na Figura 5. No dia seguinte era montada de novo com mais lenha e acesa durante toda as 10 noites de festa.

As únicas informações interessantes obtidas pela observação



Figura 5: Acúmulo de cinzas da fogueira junina. Fonte: Silva (2013)

direta foram que para aquecer um grupo de 20 a 30 pessoas em uma época de frio, a fogueira junina era mais do que eficiente para proporcionar conforto térmico para todos que estavam a sua volta e que, para tanto, se usavam 50 kg de lenha para montar a fogueira festiva na praça todas as noites, todavia o rendimento térmico seria ainda mais viável em um espaço semifechado, como um abrigo sob rocha.

Contudo, devido à falta de poder medir de forma confiável *in situ* o peso e o volume do combustível (material lenhoso) e de resíduos, nem as modificações que seriam decorrentes de uma longa compactação natural, os resultados da nossa observação não permitiam uma comparação direta com os sedimentos da Lapa do Niactor. Para tanto, decidimos realizar um experimento específico.

## **A fogueira controlada**

Para a fogueira foram utilizadas como lenha diversas espécies de vegetais típicas da formação florística de cerrado da região central de Minas Gerais onde se encontra o abrigo do Niactor. Isto pareceu mais satisfatório do que usar uma única fonte vegetal; com efeito, os caçadores-coletores devem ter utilizado várias espécies coletadas na área do entorno do abrigo, e sabemos que a quantidade de cinzas e carvões produzidos a partir da combustão varia de uma espécie de planta para outra (Bond & Van Wilge, 1996).

A área escolhida para servir de substrato à fogueira foi uma superfície plana de chão argiloso, compactado pelo uso intenso em uma parte de um jardim, sobre a qual havia restos de uma antiga acumulação de areia. Esta base serviria como equivalente do piso do abrigo.

A cada adição de lenha ao fogo, o peso foi registrado. A armação da fogueira nunca ultrapassou 30 cm de altura e 60 cm de largura. No dia do experimento predominaram ventos fracos sudeste-noroeste pela manhã e de tarde norte-sul. Sempre que os ventos se intensificavam, as chamas e o calor aumentavam. A temperatura ambiente no dia estava em 21°C e a umidade relativa do ar em 51%, as figuras 6 (A-F) ilustram de forma seqüencial as ações.

A queima teve início às 11:20 da manhã. Durante o tempo da experimentação o espaço da fogueira foi monitorado de forma que o resíduo não se espalhasse, ficando restrito a uma superfície de (84 cm x 100 cm). Em média, neste experimento, manter o fogo aceso 1 hora demandava 2 kg de lenha.

No final do experimento foram observadas duas concentrações de carvão: uma nas bordas e outra no “centro” da fogueira, sendo

o restante dos resíduos constituído por cinzas. Na manhã do dia seguinte, as cinzas e as brasas estavam ainda quentes, o pacote de cinzas e carvões com 9,5cm de altura máxima. Em razão da ação do vento, o material estava espalhado numa área um pouco maior (1,18 x 1,33) do que no início do experimento em razão da ação do vento. Foi observado que o solo no entorno ainda estava quente em um raio de 10 cm de distância ao redor desta superfície e até uma profundidade de 4cm. A coloração da base arenosa tinha passado de avermelhada para amarronzada com a formação de torrões, devido à queima, com consistência bem endurecida.

Depois de esfriado, os resíduos foram pesados e peneirados. Ao final do experimento constatamos que:

- o total de lenha queimada ao longo do experimento somava 175 kg;

- como vimos, esta fogueira demandou 2 kg de lenha para cada hora de fogo aceso;

- o total de resíduos de combustão foi de 19,5 kg, sendo 10,5 quilos de cinzas (correspondendo a 54% dos resíduos) e 9 kg de carvões (correspondendo a 46% dos resíduos).

- portanto, para produzir 1 kg de resíduos de combustão (cinzas e carvões) foram necessários, em média, 9 kg de lenha.

Após o peneiramento destinado a pesagem diferenciada, as cinzas e os carvões foram novamente misturados na proporção semelhante (54% de cinzas e 46% de carvões) para formar um novo montículo. Este material proveniente da combustão da fogueira foi dividido em duas partes separadas por uma tábua, cada parte contendo 1 kg de resíduo. De um lado, uma compactação

com pisoteamentos e batidas com seixos; do outro lado da tábua, deixou-se o resíduo intacto, para que servisse de testemunho.

Durante a compactação foi controlada a distância do resíduo



Figura 6-A: Pesagem do material lenhoso. Fonte: Silva (2013)



Figura 6-B: Fogueira no início do experimento. Fonte: Silva (2013)



Figura 6-C: Fogueira no final do experimento. Fonte: Silva (2013)



Figura 6-D: Medições da fogueira. Fonte: Silva (2013)



Figura 6-E: Medição da espessura da fogueira. Fonte: Silva (2013)



Figura 6-F: Cinzas separadas para posteriores comparações. Fonte: Silva (2013)

em relação à tábua (30 cm) para que não se espalhasse fora da zona de pisoteio. Após 40 minutos de pressão mecânica foi observada uma diferença de 5 cm de altura entre o pacote compactado e o testemunho. Com o esmagamento do resíduo, o material resultante tornou-se bastante homogêneo e sua aparência ficou muito semelhante àquela dos sedimentos arqueológicos do abrigo.

Logo após o exercício da compactação mediu-se o montículo formado a partir de um 1 kg de resíduo de combustão não compactado. Utilizando as medidas de altura e espalhamento do resíduo, o volume das cinzas compactadas no experimento correspondeu a 0,001 m<sup>3</sup>.

### **Implicações da experimentação para a compreensão do processo de preenchimento do abrigo**

Para sistematizar a sequência de cálculos, apresentaremos a memória de cálculo a partir das correlações que fizemos numa tentativa de estimar uma quantidade mínima de resíduos de combustão depositados dentro do abrigo, bem como estipular o número de fogueiras que seriam necessárias para tal acúmulo durante 2.000 anos de ocupação, a partir das datações disponibilizadas por Araújo (2008, 2012).

Ressaltamos que todos os valores que serão apresentados abaixo são números hipotéticos, embora permitam que se tenha ao menos uma ideia quantitativa aproximativa sobre a formação deste registro arqueológico.

### **Cálculo para estimar o volume total de sedimentação no sítio arqueológico**

O abrigo tem 30 metros de comprimento e 9 metros de largura

máxima; as sondagens evidenciaram uma espessura máxima de 0,80 metros de sedimentos (a base rochosa do abrigo é irregular e em várias partes sequer há cobertura sedimentar).

Levando em consideração a topografia, os afloramentos rochosos e as observações feitas nas sondagens, estimamos a 0,40 metros a espessura média de sedimento. Desta forma, o volume total de sedimento dentro da Lapa do Niáctor pode ser estimada pela multiplicação:

$$30 \text{ (metros de comprimento)} \times 09 \text{ (metros de largura)} \times 0,40 \text{ (metros de espessura)} = 108 \text{ metros}^3.$$

Desconsiderou-se o volume dos sedimentos que correspondem às ocupações posteriores a 8.000 BP, pois sua presença, assinalada pela datação de 1.160 BP, para uma amostra do nível 1 (Araújo, 2012), corresponde a uma lente de espessura mínima. Consideramos, portanto, que o volume apontado foi depositado essencialmente no intervalo de quase 2.000 anos, que existe entre as datações de 9.990  $\pm$  60 BP e 8.080  $\pm$  40 BP, esta última datação, já praticamente no topo da sequência estratigráfica, conforme descrição de Araújo (2008).

### **Quantidade percentual de resíduos de combustão em comparação com demais vestígios que compõem a matriz sedimentar**

O passo seguinte foi estimar a quantidade percentual de deposição de resíduos de combustão em relação à capacidade de volume total do abrigo. Durante as escavações realizadas nas 7 quadras escavadas, registrou-se a presença de lentes de argila, artefatos líticos, resíduos ósseos e sobretudo muitos blocos calcários. Sendo assim, a partir das informações estratigráficas, da análise

das amostras e da observação direta dos cortes, estimamos que a deposição de resíduos de combustão equivalesse a aproximadamente 70% da capacidade total de sedimentação dentro do abrigo.

### **Valor do volume correspondente a deposição de resíduos de combustão**

Com o valor total de sedimentação de 108 m<sup>3</sup> para a Lapa do Niáctor e como estipulou que 70% da matriz sedimentar representaria a deposição de resíduos de combustão, o volume de resíduos compactados de combustão depositados dentro do abrigo para o período de ocupação humana com intervalo entre 9.990 +-60 BP a 8.080 +-40 BP seria aproximadamente de 75,6 metros cúbicos.

### **Quantidade de resíduos de combustão necessários para a deposição no abrigo**

Na experiência controlada, 1kg de resíduo compactado ocupa um espaço de apenas 0,001 m<sup>3</sup>, logo para acumular 1m<sup>3</sup> seria, portanto, necessários 1.000 kg de resíduos. Sendo assim, para preencher o volume de 76,5m<sup>3</sup> do abrigo precisaríamos, portanto, 75.600 kg de resíduos de combustão não compactados (1000 x 76,5).

### **Quantidade do total de lenha queimada no abrigo**

Para a totalidade de combustível queimado no abrigo, multiplicou-se o valor de 75.600 kg de resíduos de combustão totais depositados no abrigo por 9 (já que pelo nosso experimento, a quantidade de 1 kg de resíduo de combustão corresponde a 9 kg de lenha), resultando em 680.400 kg de lenha queimadas dentro do abrigo.

### **Quantidade do total de fogueiras dentro do abrigo e sua**

## **média anual**

Pelo nosso experimento que para manter a nossa modesta fogueira experimental acesa durante 60 minutos foram necessários 2 quilos de lenha. Consideraremos esta quantidade como equivalente a “1 hora/fogueira padrão”. Sendo assim, dividimos 680.400 kg totais de lenha por 2, resultando em 340.200 horas de queima em pequenas fogueiras semelhantes àquela que tínhamos feita no experimento ao longo de 2.000 anos de ocupação. Isto significa uma média de 170 horas/fogueira padrão por ano.

Vimos anteriormente que não há vegetação arbórea nem arbustiva no abrigo. Pode se aventar que algumas árvores implantadas no talude, frente ao abrigo, possam ter sido atingidas por raios. Contudo, a contribuição por fogos naturais é improvável em razão da situação do abrigo: no fundo do vale e seu entorno formado por afloramento rochoso. Mesmo que a cortina de vegetação da entrada queimasse, a maior parte dos resíduos se depositaria no talude ou em suas imediações e dificilmente seria mobilizada de forma significativa para dentro do sítio. Assim, os resíduos de combustão depositados no espaço abrigado teriam sido produzidos essencialmente pela atividade antrópica.

É provável que alguns dos frequentadores do sítio pernoitassem repetidamente no lugar em várias oportunidades ao longo dos 2.000 anos, já que se trata de um abrigo amplo e seco; também, caso grupos maiores que uma dezena de pessoas usasse o espaço, poderiam ter sido acesas mais de uma fogueira ao mesmo tempo. Assim, não é necessário supor uma frequência antrópica intensiva

para justificar a quantidade de cinzas e carvões encontrados pelos arqueólogos.

Grandes e duradouras fogueiras noturnas poderiam ter sido acesas por grupos que pernoitavam na Lapa durante a pré-história; protegeriam melhor das nuvens de insetos típicos de beira do rio e das onças. No início do período, talvez ainda tivessem alguns tigres dente-de-sabre e ursos de face-curta. Neves & Piló (2008) dissertam sobre esta relação entre estes antigos caçadores-coletores e a megafauna pleistocênica:

*“ainda viviam enormes animais que se extinguíram apenas por volta de 9 mil anos atrás: preguiças-gigantes, mastodontes, toxodontes, grandes tatus, ursos de cara curta, macrauquênias, cavalos e paleolhamas deviam ser os mais notáveis... Certamente um dos pesadelos mais populares em meio ao povo de Luzia era o de ser atacado por um tigre-dente-de-sabre. Um repertório complexo de rituais pode ter sido desenvolvido para ajudar a liberar a energia psíquica criada pela ansiedade e pelo temor desses ataques.”* (2008: 305).

De qualquer forma, poderiam ter sido também feitas fogueiras festivas para encontros de grupos maiores ou para rituais oportunos. Com base em dados da fogueira experimental e nas observações diretas da fogueira junina, foram feitas outras simulações neste sentido durante a pesquisa. Numa delas, considerou-se a manutenção de uma fogueira cerimonial para aproximadamente 20 pessoas que durasse 10 horas seguidas ao longo de uma noite.

Observou-se que a fogueira junina demandou 50 kg de lenha por noite para aquecer um grupo de 20 a 30 pessoas ao seu redor e que tinha sido realizada a céu aberto, exposta aos ventos. Entretanto,

nossa simulação está sendo projetada para um ambiente abrigado, mas que apesar destas diferentes situações locais, julgamos que a quantidade de lenha para montagem de uma grande fogueira noturna seria razoavelmente análoga para a pré-história.

A partir dos cálculos anteriores, de que a quantidade total de material lenhoso queimado dentro do abrigo foi de 680.400 kg de lenha ao longo de 2.000 anos de ocupação. Desta forma, dividimos 680.400 kg por 50 quilos queimados em uma única noite, resultando em 13.608 fogueiras noturnas de grande porte. Isto significa uma média de 6 a 7 fogueiras de grande porte por ano.

Obviamente, deve ter havido tanto fogueiras pequenas quanto grandes realizadas no período considerado. Qualquer que seja a simulação que façamos, ela mostraria uma atividade extremamente modesta de combustão, sugerindo uma frequência apenas episódica ou de curta duração.

É importante salientar que esta simulação é um mero exercício para tentarse aproximar de uma realidade. Assim como Vilagrán (2012), não estamos aqui preocupados em estabelecer, a partir de cálculos matemáticos, regras sociais, parâmetros sedimentométricos, mas apenas procurar ter uma ideia acerca da acumulação de cinzas e carvões dentro do abrigo. Com os resultados obtidos podemos sugerir algumas interpretações para a deposição sedimentar antropogênica no abrigo.

Mesmo sabendo que correlações diretas são perigosas, pois a própria colocação delas já é influenciada pelos postulados do investigador, tais experimentos se mostraram satisfatórios na

tentativa de compreender o processo de formação do registro arqueossedimentar observado atualmente.

Os sedimentos atualmente contidos no abrigo corresponderiam a totalidade daqueles depositados processos de acúmulo de resíduos de combustão no início do Holoceno?

Pode-se questionar se todos os resíduos de combustão produzidos entre 10.000 e 8.000 BP ter-se-iam preservado no pacote sedimentar do abrigo. Com efeito, concomitantemente aos processos depositais, podem ocorrer processos de erosão que provocam a perda de material. Pode-se pensar em quatro tipos situações para o abrigo: a erosão fluvial; a erosão eólica; o transporte de sedimentos aderidos aos pés dos frequentadores e limpezas periódicas do chão.

O desnível topográfico do o abrigo em relação ao rio está em 7 metros de diferença nos períodos da estiagem e a 5 metros nos períodos de cheias. Este desnível topográfico juntamente com um próprio pacote arqueossedimentar que apresentam datações de até 10.000 anos BP levanta a hipótese de que o rio Taquaraçu não tivesse competência suficiente para erodir horizontalmente o registro arqueológico.

A erosão eólica certamente teve baixo impacto sobre as cinzas, tendo em vista que o abrigo está localizado no fundo de um vale, onde os ventos ficam mais rarefeitos se limitando a brisas e também apresenta uma cortina vegetal instalada no talude. Em dias de fortes temporais, com as chuvas e as ventanias eventualmente direcionadas ao abrigo a matriz sedimentar torna-se menos exposta, já que a

tempestade afeta, sobretudo, a parte superior da vertente.

Aderência dos sedimentos aos pés dos frequentadores certamente aconteceu, porém é uma perda de baixo impacto se levarmos em consideração que os indígenas não usavam botas ou sapatos de sola com relevos, e que o sedimento retirado de um setor se depositava de novo nos passos seguintes. Alguma perda ocorreria apenas no momento da saída do abrigo.

A experiência em andar em sedimentos pulverulentos de grande espessura, como ocorre ainda na Lapa de Samambaia - na mesma região de Lagoa Santa – onde há mais de 20cm de depósito não compactado, mostra que, ao afundar um pé, sobe uma pequena nuvem de pó; porém, esta cai e o pó se deposita localmente; apenas em período de ventania muito forte haveria transporte para fora e perda efetiva de algum sedimento.

Os processos de limpeza do abrigo também não deveriam ter causado um grande impacto. Com efeito, não há vegetação ou serrapilheira que se desenvolva no chão do abrigo e possa dissimular cobras e outros animais daninhos. Varrer acumulações de folhas em direção ao talude ou às entradas laterais do abrigo poderia empurrar o um pouco de sedimento junto com os vegetais, mas este se depositaria de novo durante o caminho.

Inclusive, a melhor a forma de limpeza interna do chão do abrigo seria pelo fogo – o que aumentaria ainda a quantidade de resíduos de combustão. Limpezas de detritos alimentares devem ter sido mínimas, pois os menores afundariam no sedimento fofo e os maiores seriam facilmente transportados em cestos e outros recipientes, ou “higienizados” nas fogueiras.

Para além das particularidades geográficas da Lapa do Niáctor,

deve-se refletir que processos de limpeza implicam muitas vezes em uma projeção da nossa cultura sobre a cultura do outro. A higienização dos espaços de vivência tem um valor profundamente estrutural, que é uma condição básica para nossa sociabilidade, e aquilo não tem a nossa forma de asseio é visto como algo grosseiro, de mau gosto, bizarro, relaxado e inviável. E a partir desta visão contemporânea enxerga-se este mesmo processo de higienização no espaço do outro. Ora, para grupos indígenas passados, algumas folhas e gravetos, assim como outros elementos, que em nossa cultura não são aceitos no chão das casas, poderiam não ter sido considerados como materiais a serem excluídos do entorno imediato.

A partir das escavações realizadas nos diversos compartimentos do abrigo tentou-se visualizar indícios que poderiam indicar usos seletivos no espaço abrigado para atividades específicas. No entanto, não foi possível enxergar de forma clara qualquer forma de organização resultante das atividades cotidianas desses caçadores-coletores, e as características sedimentares se mostraram as mesmas em todas as quadras dos diversos setores. Na verdade, isto era de se esperar em se tratando de um ambiente abrigado. Segundo Araújo (2008):

*“Sítios abrigados são realmente mais propícios à preservação de materiais orgânicos, mas alguns fatores inerentes as áreas abrigadas, como a recorrência da ocupação e a limitação do espaço disponível (STRAUS, 1990), podem ser responsáveis pela alteração das relações espaciais entre artefatos e a sobreposição de áreas de atividade, formando um registro arqueológico de “baixa resolução” ou “coarsegrained”, segundo Binford (1980) impossibilitando, na maior parte das vezes,*

*interpretações de cunho paleoetnográfico do gênero “alguém sentou aqui e lascou este seixo, enquanto outro raspava couro ao lado da fogueira”. Portanto, se podemos fazer alguma generalização seria: quanto mais ocupado um abrigo ou caverna, menor a resolução esperada em termos de atividades.” (2008: 78).*

Sendo assim, não se descarta a ideia de que na Lapa do Niáctor existisse algum tipo de lógica organizacional dentro do espaço abrigado, mas que pode ser ter sido mascarada devido à homogeneidade do material composto por resíduos de combustão e intercalada com as finas lentes de argila queimada. Esta dificuldade na visualização espacial muito se deve aos processos tafonômicos de ambientes abrigados que sofrem perturbações mecânicas, transformações biogeoquímicas e inversões de camadas adjacentes, que limitam a leitura estratigráfica em alguns aspectos. Assim sendo, o que foi escavado parece representar adequadamente a sedimentação no abrigo e justificar nossas interpretações.

## CONCLUSÃO

Mostramos que a maior parte (cerca de 70%) do volume sedimentar holocênico depositado na Lapa do Niactor seria formado por material antropogênico (essencialmente, restos de combustão). A observação de fogueiras (festiva e experimental) permitiu avaliar o comportamento desses resíduos após abandono. Pudemos medir aproximativamente a relação entre o peso de lenha de cerrado e o peso de cinzas e carvões residuais e a redução do volume destes resíduos sob pisoteio controlado.

Assim foi possível avaliar quanta lenha teria sido queimada para formar os sedimentos arqueológicos na Lapa do Niactor,

entre 10.000 e 8.000 BP. Tendo mostrado que a configuração do abrigo e do entorno não teriam permitido uma erosão significativa dos sedimentos depositados, pudemos propor uma quantificação aproximativa do total de lenha de cerrado que teria sido necessária para formar a parte antropogênica do sedimento contido pelo abrigo.

Calculamos o que isto significaria em o número de “horas/fogueira padrão”, fazendo simulações (no caso de terem sido acesos apenas fogos modestos, e no caso de terem sido feitas fogueiras festivas - maiores). Com certeza, houve, na realidade, estruturas de tamanho e duração diversificadas. De qualquer forma, as simulações mostram que bastaria um número médio anual de fogueiras muito reduzido (duas dezenas de fogueiras modestas, cada uma delas acesa uma única noite, ou uma ou duas fogueiras festivas anuais) para formar o refugo observado no sítio, descartando em princípio uma ocupação constante ou intensa do abrigo.

A ideia que cavernas e abrigos teriam sido usados intensivamente como moradias das populações pré-históricas faz parte de um forte imaginário ligado aos “homens das cavernas”, uma imagem socialmente construída no século XIX a partir das primeiras escavações arqueológicas, realizadas em latitudes temperadas e quase exclusivamente dentro de abrigos, que ainda está fortemente arraigada no pensamento arqueológico.

A ocupação de cavidades naturais parece ter efetivamente ocorrido - pelo menos sazonalmente - por parte das populações que viviam em ambientes muito frios e com poucos recursos naturais como durante as glaciações do Pleistoceno na Europa, na Ásia e na América do Norte. Contudo, em se tratando de populações

caçadoras-coletoras que ocupavam ambientes tropicais, não há evidências nem sequer justificativa para se pensar que os abrigos sob rocha funcionariam como espaços de moradia de caráter permanente ou mesmo, apenas frequente.

Hoje em dia, o rio Taquaraçu ainda é muito procurado por pescadores, e atualmente sofre as consequências de diversos impactos ambientais como erosão, carreamento de agrotóxicos, despejos de esgotos domésticos, etc. Mesmo assim, ainda se mantém uma importante piscosidade e há 10.000 anos seria um local de fartura maior ainda, o que nos leva a crer que o abrigo teria sido em muitas ocasiões, um local de descanso para pescadores.

Infelizmente, os vestígios arqueológicos não são muito claros a este respeito. Redes de pesca, flechas ou cordões não resistiram ao tempo. Os arqueólogos não encontraram neste abrigo anzóis, como aqueles que foram resgatados em outros abrigos da região como na Lapa das Boleiras e em Santana do Riacho, frequentados por essas antigas populações. O registro zooarqueológico da Lapa do Niactor, no entanto, forneceu restos de peixes e aponta que havia ainda o consumo de outros grupos de animais como répteis, anfíbios, aves, moluscos e mamíferos.

A julgar pelas características geomorfológicas do rio Taquaraçu e pelas informações dos moradores locais de que espécies de peixes, como surubins, dourados, piau e mandis provenientes do rio das Velhas que sobem o Taquaraçu toda a estação para fazer sua desova, nos faz pensar que a hipótese de que o abrigo teria funcionado como uma estação sazonal de pesca parece ser a mais plausível para explicar a formação da matriz arqueossedimentar.

Uma dissertação de mestrado, atualmente em andamento,

poderá examinar se os restos de peixeencontrados no sedimento do abrigo correspondem justamente às espécies migratórias atualmente pescadas. Portanto, as características ambientais da Lapa do Niáctor favoreceriam a manutenção de uma visitação de caráter cíclico, utilizando os recursos aquáticos daquele ambiente por pelo menos 2.000 anos.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao senhor Cláudio Borja em permitir o livre acesso a Lapa do Niáctor em sua propriedade, a Astolfo Araújo que convidou um de nós (L. V. S.) a participar da escavação do sítio e orientou nas análises dos depósitos e à Ximena Villagran, que preparou e descreveu as lâminas de micromorfologia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araújo, Astolfo (1999). As geociências e suas implicações em teoria e métodos arqueológicos. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo: 3, p. 35-45.

Araújo, Astolfo (2008). Geoarqueologia em sítios abrigados: processos de formação, estratigrafia e potencial informativo. **in:** Rubin, Júlio, Silva, Rosiclér (Org.) *Geoarqueologia: teoria e prática*. Goiânia: UCG, p. 71-92.

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

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

Araújo, Astolfo (2012). *Relatório de atividades bolsa de produtividade triênio 2009/2012*. USP.

Baeta, Alenice (2011). *Os Grafismos Rupestres e suas unidades estilísticas no Carste de Lagoa Santa e Serra do Cipó-MG*. Tese de doutorado, USP.

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

Bennett, J.L. (1999). Thermal Alteration of Buried Bone. *Journal of Archaeological Science*. 26: 1–8.

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

Bueno, Lucas (2010). Tecnológica, cronologia e sequência de ocupação: o estudo de um sítio a céu aberto na região de Lagoa Santa, MG. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo, 20: 91-107.

Christofoletti, Antônio (1974). *Geomorfologia*. São Paulo, Edgard Blucher. 149 p.

Courty, Marie Agnes; Goldeberg, P; Macphail, R. (1989). *Soils and micromorphology in Archaeology*. Cambridge: Cambridge Press University.

Chu, V et al (2008). Differentiating between anthropogenic calcite in plaster, ash and natural calcite using infrared spectroscopy: implications in archaeology. *Journal of Archaeological Science* 35: 905–911.

De Oliveira, Paulo (1992). *Palynological record of Late Quaternary vegetational and climate change in Southeastern Brazil*. Tese de doutorado, Ohio University, 242p.

Flores, Rodrigo Angeles (2015). *Uso de recursos vegetais em Lapa Grande do Taquaraçu: evidências macro e microscópicas*. Dissertação de mestrado, USP.

Galloway, William E; Hobday, D. K. (1996). *Terrigenous clastic depositional systems: applications to fossil and groundwater resources*. 2 ed. Berlim: Springer.

Hurt, Wesley; Blasi, Ondemar (1969). O projeto arqueológico “Lagoa Santa”, Minas Gerais, Brasil (Nota final). *Arquivos do Museu Paranaense*, Curitiba, Paraná.

Junqueira, Paulo (1984). *O grande abrigo de Santana do Riacho: abrigo com sepultamentos no Estado de Minas Gerais*. Dissertação de mestrado, USP.

Kipnis, Renato (2002). *Foraging societies of eastern central Brazil: an evolutionary ecological study of subsistence strategies during the terminal Pleistocene*

and early middle Holocene. Tese de doutorado, University of Michigan.

Malta, Ione (1995). *Dinâmica e evolução do sistema cárstico da Lapa Vermelha de Pedro Leopoldo, MG*. Dissertação de mestrado, USP.

Mello e Alvim, Marília (1977). Os antigos habitantes da área arqueológica de Lagoa Santa, MG. *Arquivos do Museu de História Natural da UFMG*, Belo Horizonte, 2: 119-74.

Neves, W.; Atuí, João Paulo V. (2004). O mito da homogeneidade biológica na população paleoíndia de Lagoa Santa: implicações antropológicas. *Revista de Antropologia*, São Paulo, USP, v. 47, n.1, p. 160-206.

Neves, W. ; Piló, L. (2008). *O Povo de Luzia*. São Paulo: Editora Globo. 336 p.

Prous, André (1992). *Arqueologia Brasileira*. Brasília: Editora da UNB, 605p.

Prous, André (1999). As primeiras populações do Estado de Minas Gerais. **In:** Tenório, Maria Cristina (Org.). *Pré-história da Terra Brasilis*. Rio de Janeiro: UFRJ, p. 101-113.

Prous, A.; Baeta, A. M.; Rubiulli, Ezio (2003). *O Patrimônio Arqueológico da Região de Matozinhos-Conhecer para Proteger*. 1. ed. Belo Horizonte: Del Rey, 132p.

Prous, André (2007). Experimentação na Arqueologia. **in:** Bueno. L.; Isnardis, A.(org.) *Das pedras aos homens*. Belo Horizonte: Argumentum, p. 155-172.

Pugliese Junior, Francisco (2007). *Os líticos de Lagoa Santa: um estudo sobre a organização tecnológica de caçadores-coletores do Brasil Central*. Dissertação de mestrado, USP.

Rapp, George; Hill, Christopher (1998). *Geoarchaeology: The Earth-Science Approach to Archaeological Interpretation*. New Haven e Londres: Yale University, 274 p.

Santos, Rafael de Oliveira (2011). *As tecnologias esqueléticas: uma investigação sobre o uso de matérias-primas de origem esquelética por meio de análise comparativa entre coleções arqueológicas e etnográficas*. Dissertação de mestrado, USP.

Schmitz, Pedro Ignácio (2005). Os caçadores do holoceno inicial podiam ter assentamentos estáveis?. *Canindé* (MAX/UFS). Sergipe, v. 6, n. 6, p. 11-24.

Silva, Leandro Vieira (2013). *O antropogênico e o geogênico na sedimentação pré-histórica de Lagoa Santa: estudo geoarqueológico do sítio Lapa do Niáctor*. Dissertação de mestrado, UFMG, 187 p.

Silva, Leandro Vieira (2016). Luzia e os lagoassantenses na pré-história de Minas Gerais: mudanças climáticas, evidências arqueológicas e relações com a biota. *MG.Biota*, v.8, n.4, p.4-18.

Silva, Leandro Vieira (2016). Fogueiras ancestrais: identificação de cinzas vegetais através dos cristais de oxalato de cálcio. *MG.Biota*, v.8, n.4, p.32-36.

Stoops, George (2003). *Archivements in micromorphology*. Elsevier.

Strauss, André (2010). *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.

Villagrán, Ximena (2008). *Análise de arqueofácies na camada preta do Sambaqui da Jabuticabeira II*. Dissertação de mestrado, USP.

Villagrán, Ximena (2012). *Micromorfologia de sítios costeiros da América do Sul: arqueostratigrafia e processo de formação de sambaquis (Santa Catarina, Brasil) e concheros (Tierradel Fogo, Argentina)*. Tese de doutorado, USP.

Walter, H.; Cathoud, A.; Mattos, A. (1937). The Confins Man: a contribution to the study of early man in South America. *Early Man. in: Symposium of early man*. Filadélfia: G. Grand Mae Curdy, 341-348 p.

Submissão – 05/06/2016

Aprovação – 25/07/2016