

# REVISTA DE ARQUEOLOGIA

Volume 32 No. 2 2019 Edição Especial: Museu Nacional (Volume 1)

ARTIGO

## ANTRACOLOGIA NO PARQUE NACIONAL SERRA DA CAPIVARA (PIAUÍ-BRASIL): PRIMEIROS DADOS SOBRE A TOCA DO BOQUEIRÃO DA PEDRA FURADA E A TOCA DO SÍTIO DO MEIO

Leidiana Mota\*, Rita Scheel-Ybert\*\*

### RESUMO

As primeiras análises antracológicas realizadas no Parque Nacional Serra da Capivara partem de um estudo ainda em andamento e estão trazendo importantes informações sobre paisagem e uso da lenha na Toca do Boqueirão da Pedra Furada e na Toca do Sítio do Meio durante o Holoceno e, preliminarmente, o Pleistoceno final. A estrutura anatômica de carvões dispersos ao longo dos níveis arqueológicos e concentrados em estruturas de fogueira foi analisada em microscopia óptica de luz refletida. Os resultados indicam que grupos que ocuparam esses sítios praticavam uma coleta de lenha oportunista nas formações vegetais de mata semidecidual e no cerrado, focada principalmente em madeira seca e sadia encontradas próximas aos abrigos, e tinham preferência por troncos ou galhos de tamanho pequeno a médio (2-10 cm de diâmetro).

**Palavras-chave:** Antracologia; Arqueobotânica; Pré-história do Piauí.

\* Doutoranda do Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Arqueologia, Departamento de Antropologia, Laboratório de Arqueobotânica e Paisagem - LAP. Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brazil. E-mail [leidiana.mota@gmail.com](mailto:leidiana.mota@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1424-9643>.

\*\* Professora do Museu Nacional da Universidade Federal Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Arqueologia, Departamento de Antropologia, Laboratório de Arqueobotânica e Paisagem - LAP. Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brazil. E-mail [scheelybert@mn.ufrj.br](mailto:scheelybert@mn.ufrj.br). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9428-9348>.

DOI: <https://doi.org/10.24885/sab.v32i2.698>

## ANTRACOLOGY IN THE SERRA DA CAPIVARA NATIONAL PARK (PIAUÍ-BRAZIL): FIRST DATA ON THE TOCA DO BOQUEIRÃO DA PEDRA FURADA AND TOCA DO SÍTIO DO MEIO

### ABSTRACT

The first anthracological analyzes developed in the Serra da Capivara National Park, part of an ongoing study, are bringing important information about landscape and firewood use in the Toca do Boqueirão da Pedra Furada and in the Toca do Sítio do Meio during the Holocene and, preliminarily, the late Pleistocene. The anatomical structure of charcoals dispersed along archaeological levels and concentrated in hearth structures was analyzed by reflected light optical microscopy. The results indicate that groups that occupied these sites practiced opportunistic firewood collection in the semideciduous forest formations and in the cerrado. Firewood collection focused mainly on dry and healthy wood found near the shelters with preference for small to medium-sized trunks or branches (2-10 cm in diameter).

**Keywords:** Anthracology; Archeobotany; Prehistory of Piauí.

## ANTRACOLOGÍA EN EL PARQUE NACIONAL SERRA DA CAPIVARA (PIAUÍ-BRASIL): PRIMEROS DATOS SOBRE LA TOCA DO BOQUEIRÃO DA PEDRA FURADA Y LA TOCA DO SITIO DO MEIO

### RESUMEN

Las primeras análisis antracológicas realizadas en el Parque Nacional da Serra da Capivara, parte de un estudio en curso, aportan información importante sobre el paisaje y el uso de la leña en el Toca do Boqueirão da Pedra Furada y en el Toca do Sítio do Meio durante el Holoceno y, preliminarmente, el Pleistoceno final. La estructura anatómica de los carbones dispersos a lo largo de los niveles arqueológicos y concentrados en estructuras de hogueras se analizó mediante microscopía óptica de luz reflejada. Los resultados indican que los grupos que ocuparon estos sitios practicaron la recolección oportunista de leña en las formaciones de bosques semidecuidos y en el cerrado, con una recolección enfocada principalmente en la madera seca y saludable que se encuentra cerca de los refugios y la preferencia por troncos o ramas pequeñas a medianas (2-10 cm de diámetro).

**Palabras clave:** Antracología; Arqueobotánica; Prehistoria de Piauí.

## INTRODUÇÃO

Todas as sociedades interagem com o ambiente em que habitam, tanto de um ponto de vista material (matérias-primas, produção, transformação da paisagem) como simbólico (percepção de elementos ambientais, usos simbólicos destes) (PICORNELL *et al.*, 2011). É nesse contexto de interação/interligação entre grupos humanos e plantas que a arqueobotânica se consolidou. A arqueobotânica estuda as inter-relações entre os grupos humanos e os restos vegetais presentes no registro arqueológico, e fornece contribuições cada vez mais importantes para a arqueologia por meio da interpretação dos vestígios de plantas enquanto indicadores da interação dos grupos do passado com o meio ambiente (PEARSALL 2000; SCHEEL-YBERT, 2005, 2018).

Uma das disciplinas que se dedica aos estudos arqueobotânicos é a Antracologia, que estuda os macrorrestos carbonizados provenientes de solos ou de sítios arqueológicos. Essa disciplina tem por objetivo fornecer dados sobre o paleoambiente, a paisagem e suas transformações, o uso de plantas em contextos cotidianos e rituais, manejo e cultivo de vegetais através da identificação da estrutura anatômica da madeira e de outros restos vegetais carbonizados (BADAL-GARCIA & HEINZ, 1991; BADAL-GARCIA, 1992; SCHEEL-YBERT, 2013, 2018).

Em sítios arqueológicos, os macrorrestos carbonizados podem se encontrar depositados em estruturas de combustão e feições arqueológicas (concentrados) ou dispersos nas camadas arqueológicas (CHABAL *et al.*, 1999). Os carvões dispersos estão dispostos no sedimento, e não somente nas imediações das estruturas de combustão, e constituem uma fonte de representação da paisagem e de validação dos estudos paleoetnobotânicos (SCHEEL-YBERT, 2013). Já os carvões concentrados, frequentemente originários de fogos, fogões e fogueiras, são uma importante fonte de informações de cunho paleoetnobotânico, principalmente no que tange ao uso específico da lenha em cada caso e à seleção intencional (SCHEEL-YBERT, 2013). Todavia é importante que ambas as categorias sejam coletadas e analisadas, pois elas fornecem informações de diferentes níveis – sejam culturais, como o uso da madeira e a prática de seleção intencional de espécies para atividades específicas, sejam relativas à paisagem (SCHEEL-YBERT, 2013).

Estudos antracológicos sobre grupos caçadores-coletores começaram a ser desenvolvidos nos últimos anos em diferentes regiões do Brasil, como Sudeste, Centro-oeste, Norte e Nordeste (MELO JÚNIOR & MAGALHÃES, 2013; BACHELET, 2016; BACHELET & SCHEEL-YBERT, 2017; LIMA, 2018; MOTA & SCHEEL-YBERT, 2019). Todas essas pesquisas tiveram como viés a reconstituição da composição florística da paleovegetação, através dos gêneros identificados por meio de fragmentos de carvão, contribuindo para o entendimento da paisagem, paleoambiente e uso da madeira ao longo do Holoceno.

No abrigo rochoso de Santa Elina (Mato Grosso), entre 10.000 e 2.000 anos cal BP, a coleta oportunista de lenha ocorria na floresta semidecidual e no cerrado (SCHEEL-YBERT & SOLARI, 2005; BACHELET & SCHEEL-YBERT, 2017). Concomitantemente havia uma possível seleção de *Anadenanthera* (angico) e bambu (SCHEEL-YBERT & SOLARI, 2005; BACHELET & SCHEEL-YBERT, 2017). O Sítio Capela (Pará), com cronologia entre 11.750-11.236 e 150 anos cal BP, também mostra o uso intenso dos gêneros *Anadenanthera*, *Tabebuia* (ipês) e das famílias Anacardiaceae e Lauraceae, além da preferência por lenhas com diâmetros mínimos inferiores a 10 cm e do uso de madeira morta (LIMA, 2018). O registro antracológico de fogueiras do abrigo da Lapa do Santo (Minas Gerais), com cronologia entre 10.000 e 4.500 anos cal BP, aponta para coleta da lenha no cerrado do entorno do sítio e aquisição baseada na seleção de Fabaceae (MELO JÚNIOR & MAGALHÃES, 2015).

No Parque Nacional Serra da Capivara os primeiros passos estão sendo dados através do estudo de macrorrestos carbonizados coletados na Toca do Boqueirão da Pedra Furada (MOTA & SCHEEL-YBERT, 2019) e Toca do Sítio do Meio. A antracologia, aliada a outros estudos já desenvolvidos na região (CHAVES, 2000, 2002), fornece importantes dados sobre a relação entre os grupos pré-históricos e o mundo vegetal, e permite levantar questionamentos acerca de como era essa relação no seio de grupos caçadores-coletores, como se deu a dinâmica de ocupação da paisagem por esses grupos e quais as suas estratégias de aquisição de combustível.

#### CONTEXTO AMBIENTAL E PALEOAMBIENTAL

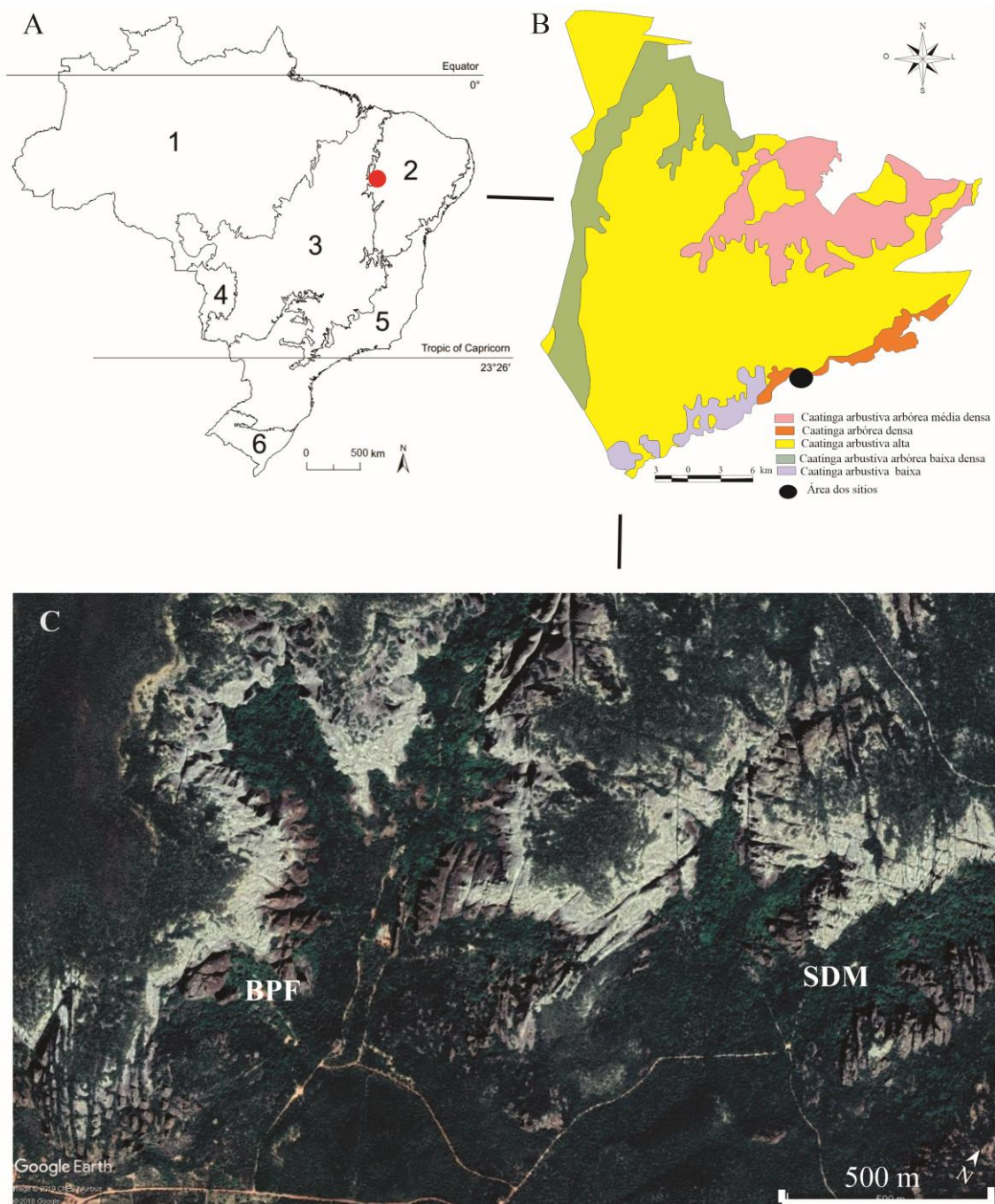
A Toca do Boqueirão da Pedra Furada (BPF) e a Toca do Sítio do Meio (SDM) estão localizados no Parque Nacional Serra da Capivara (PNSC), Sudeste do Piauí, na região Nordeste do Brasil (Figura 1). Situado no sertão nordestino em meio ao polígono das secas, o PNSC apresenta, de acordo com a classificação climática de Köppen, um clima do tipo BShw – semiárido quente, com chuvas no verão e forte evaporação (EMPERAIRE, 1994). A temperatura média anual é de 28° C, entretanto nos períodos mais quentes do ano as temperaturas chegam a 45° C (EMPERAIRE, 1994).

A região do Parque Nacional Serra da Capivara é fronteira entre duas formações geológicas: a faixa de dobramento riacho do pontal (Pré-Cambriano) e a bacia sedimentar do Parnaíba (Siluriano-Devoniano). A paisagem da região é modelada pela planície e por planaltos, que, em termos geomorfológicos, são representados pelo reverso da *cuesta* (planalto - chapada), frente da *cuesta* (escarpa) e pedimento (planície) (SANTOS, 2007).

De modo geral, a região é recoberta pela caatinga ou mata branca, formação característica do semiárido brasileiro. No reverso da *cuesta* predomina a caatinga de formação extremamente densa, dificilmente penetrável, com numerosos arbustos de pequeno porte e predominância das famílias Fabaceae e Euphorbiaceae e de espécies como *Pterodon abruptus*. Na rede de desfiladeiros e vales da frente da *cuesta* encontram-se formações do tipo floresta de galeria, entrecortada por formações arbóreas semideciduais altas, com predominância de *Pouteria* sp., *Ocotea* spp. e *Ouratea hilariana*, e caatinga arbórea, com predominância de *Anadenanthera macrocarpa* e *Tabebuia impetiginosa*. Nas bordas da chapada (reverso da *cuesta*), em especial nos locais de afloramento de arenito, predomina a caatinga arbustiva baixa aberta, tipicamente com *Alibertia obtusa*, *Bauhinia flexuosa*, *Byrsonima correifolia*, *Callisthene microphylla*, *Copaifera coriacea*, *Copaifera langdorsffii*, *Croton grewoides*, *Peltogyne confertiflora*, *Qualea parviflora* e *Terminalia fagifolia*. Nos vales mais estreitos ocorre a caatinga arbórea média e baixa densa, onde predominam Euphobiaceae, Fabaceae, Bignoniaceae e Burseraceae, enquanto no tabuleiro estrutural se encontram tipicamente a caatinga arbórea e caatinga arbustiva densa, com espécies como *Anadenanthera macrocarpa* e *Caesalpinia bracteosa* (EMPERAIRE, 1994).

Quanto aos dados paleoambientais, a grande quantidade de espécies de megafauna datadas do Pleistoceno Superior e do Holoceno inicial indica uma paisagem mista de pradaria e de floresta abertas de clima tão quente quanto o atual, porém mais úmido entre 12.000 e 8.000 anos BP (GUÉRIN *et al.*, 1996). Estudos palinológicos na Lagoa do Quari, localizada a cerca de 60 km do PNSC, sugerem uma vegetação de cerrado em torno de 9.911-9.545 anos cal BP e transição para a caatinga em torno de 6.005-6.287 anos cal BP (CHAVES *et al.*, 2008).

**Figura 1** - Localização da Toca do Boqueirão da Pedra Furada e da Toca do Sítio do Meio. A: Biomas Brasil: 1. Amazônia; 2. Caatinga; 3. Cerrado; 4. Pantanal; 5. Mata Atlântica; 6. Pampas. O ponto em vermelho representa a área de localização do Parque Nacional Serra da Capivara (Adaptado de IBGE, 2004). B: Vegetação do Parque Nacional Serra da Capivara e área de localização dos sítios arqueológicos estudados (Adaptado de Acervo FUMDHAM, 2005). C: BPF: Toca do Boqueirão da Pedra Furada; SDM: Toca do Sítio do Meio (Imagem Google Earth).



Estudos sedimentológicos em depósitos sedimentares quaternários da área do Parque Nacional Serra da Capivara e entorno mostraram que durante o Último Máximo Glacial (cerca de 21.000 anos BP) a deposição colúvio-aluvial foi intensa, sendo interrompida após este período e retomada posteriormente entre 15.000 e 7.600 anos BP (SANTOS, 2007). Os períodos entre 36.100-21.770 e 15.800-11.150 anos BP são dominados por clima úmido, também sendo observada maior atividade do Rio Piauí

(SANTOS, 2007). A transição Pleistoceno/Holoceno é marcada pela alta umidade, alta precipitação e cobertura vegetal densa (MUTZENBERG & CORREA, 2012). No Holoceno médio, os dados sedimentológicos indicam a formação de depósitos arenosos característicos de climas quentes, indicando que este tenha sido o período de estabelecimento do clima semiárido (MUTZENBERG & CORREA, 2012).

As pesquisas de Mendes (2016) apontam ainda para a existência de um sistema fluvial na região entre 18.000 e 15.000 anos BP, com rios perenes ou de fluxo contínuo em parte do ano, e com uma elevada precipitação, que começou a decair ao longo do *Younger Dryas* (a cerca de 12.000 anos BP) e que culminou na implantação de condições semiáridas por volta de 6.000 anos BP.

Outras pesquisas documentam o cenário ambiental no resto do Nordeste durante o Pleistoceno final e Holoceno. Pesquisas paleoambientais na Lagoa do Caçó, Maranhão, sugerem uma paisagem aberta, com raros eventos de chuva, com deposição de areia eólica e baixa frequência de árvores entre 21.100 e 17.400 anos cal BP; o estabelecimento de condições mais úmidas e desenvolvimento da floresta entre 16.800 e 13.500 anos cal BP; e uma retração da floresta entre 13.500 e 11.800 anos cal BP. Os espectros polínicos permitem associar esse último evento a uma paisagem aberta; entre 11.000 e 8.500 anos cal BP, o registro polínico mostra a presença de elementos de cerrado (SIFEDINE *et al.*, 2003; JACOB *et al.*, 2004, 2007; LEDRU *et al.*, 2002, 2006). Ainda no Maranhão, um *transect* entre Barreirinhas e Urbano Santos indicou vegetação arbórea e clima úmido entre 15.000 e ca. 9000 anos BP, expansão do cerrado e clima provavelmente mais seco entre ca. 9.000 e 4.000-3.000 anos BP (PESSENDA *et al.*, 2004).

O Estudo palinológico de argilas marinhas na costa do Ceará (testemunho GeoB 3104-1) mostrou a predominância da caatinga nesta região no período anterior a 42.000 anos BP; expansão da floresta (da mata de galeria, da floresta de várzea e da floresta de montanha) e aumento da umidade entre 15.500 e 11.800 anos BP; e retorno do clima semiárido durante o Holoceno inicial, por volta de 8.500 anos BP (BEHLING *et al.*, 2000). Estudos na Floresta Nacional do Araripe (Ceará), Parque Nacional de Sete Cidades (Piauí) e Reserva Biológica das Guaribas (Paraíba) indicaram um clima mais úmido com vegetação arbórea do final do Pleistoceno (ca. 18.000 anos BP) ao início do Holoceno (ca. 11.900-10.000 anos BP), com expansão de vegetação aberta do tipo cerrado entre 10.000 e 3.200-2.000 anos BP (PESSENDA *et al.*, 2010).

Dados palinológicos do Parque Nacional do Catimbau (Pernambuco) mostram a formação de uma vegetação aberta entre 9.487 anos cal BP e ca. 5.970 anos BP, com indícios de baixa umidade (NASCIMENTO *et al.*, 2009). Ainda em Pernambuco, estudos na Lagoa do Uri de Cima mostram que a transição Pleistoceno-Holoceno foi marcada por chuvas contínuas, e que, no Holoceno inicial, há cerca de 12.106-10.724 anos cal BP, o clima era caracterizado como seco e frio, com paleotemperatura de -5° quando comparada à média atual (MUTZENBERG *et al.*, 2013).

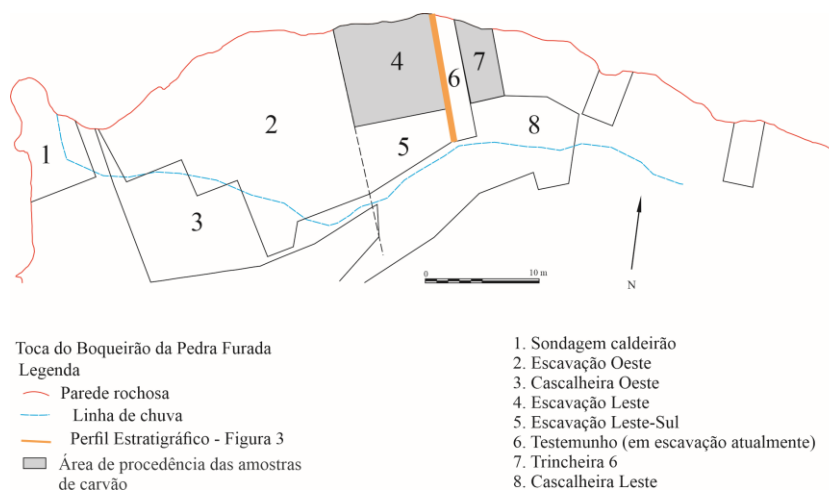
Na Bahia, no vale do Rio Icatú, médio vale do rio São Francisco, o clima durante o início do Holoceno foi caracterizado como frio e úmido entre 13.011-12.706 e 12.655-12.357 anos cal BP, com o registro de táxons de floresta tropical úmida. Entre cerca de 12.655-12.062 e 7.753-7.460 anos cal BP, há um decréscimo dos elementos de florestas de clima frio e de florestas tropicais e aumento dos elementos de caatinga e cerrado, com abundância de táxons dessas formações vegetais após ca. 4.535 anos BP (DE OLIVEIRA *et al.*, 1999).

## CONTEXTO ARQUEOLÓGICO DA TOCA DO BOQUEIRÃO DA PEDRA FURADA E DA TOCA DO SÍTIO DO MEIO

As pesquisas na região do Parque Nacional Serra da Capivara foram iniciadas em 1973 com as primeiras prospecções da missão arqueológica franco-brasileira. Durante essas prospecções, foram cadastrados os sítios arqueológicos Toca do Boqueirão da Pedra Furada (BPF) e Toca do Sítio do Meio (SDM). Ambos são abrigos sob rocha esculpados no sopé da *cuesta* da Serra Talhada (bacia sedimentar do Parnaíba) (Figura 1).

A Toca do Boqueirão da Pedra Furada (BPF) está localizada sob as coordenadas UTM 23L 0768877/9022412. O abrigo apresenta aproximadamente 75 m de altura e cerca de 70 m de comprimento por 22 m de largura, que correspondem a uma área abrigada de cerca 700 m<sup>2</sup> (PARENTI, 2001) (Figura 2). As primeiras etapas de escavações neste sítio se desenvolveram entre 1978 e 1988 e alcançaram cerca de 5 m de profundidade. Posteriormente foram escavados os dois blocos testemunhos que restaram no sítio, um pequeno na área central do abrigo, que foi escavado entre 2007 e 2008, e um no setor leste, que vem sendo escavado desde 2010 (PARENTI, 2001; BOËDA *et al.*, 2013).

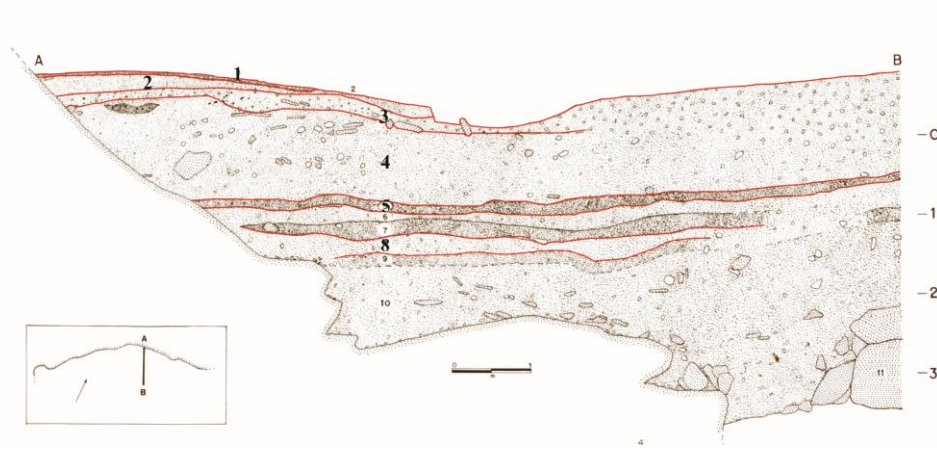
**Figura 2** - Áreas escavadas do BPF. Em cinza estão os locais de proveniência dos carvões analisados Fonte: Adaptado de Parenti, 2001.



A estratigrafia do BPF é marcada por blocos, que contribuíram para retenção de sedimentos endógenos e antrópicos no interior do abrigo. O primeiro componente da estratigrafia são placas de arenito decorrentes da desagregação do teto do abrigo e de seixos de quartzo caídos do conglomerado localizado no topo do sítio o segundo são os componentes antrópicos, que também apresentam blocos, além de materiais líticos, fogueiras, macrorrestos carbonizados, macrorrestos de plantas e de animais. Os solos são caracterizados por um conjunto arenoso-argiloso, com predominância de areia, e na parte externa do abrigo há predominância de depósitos de *talus* (PARENTI, 2001) (Figura 3).

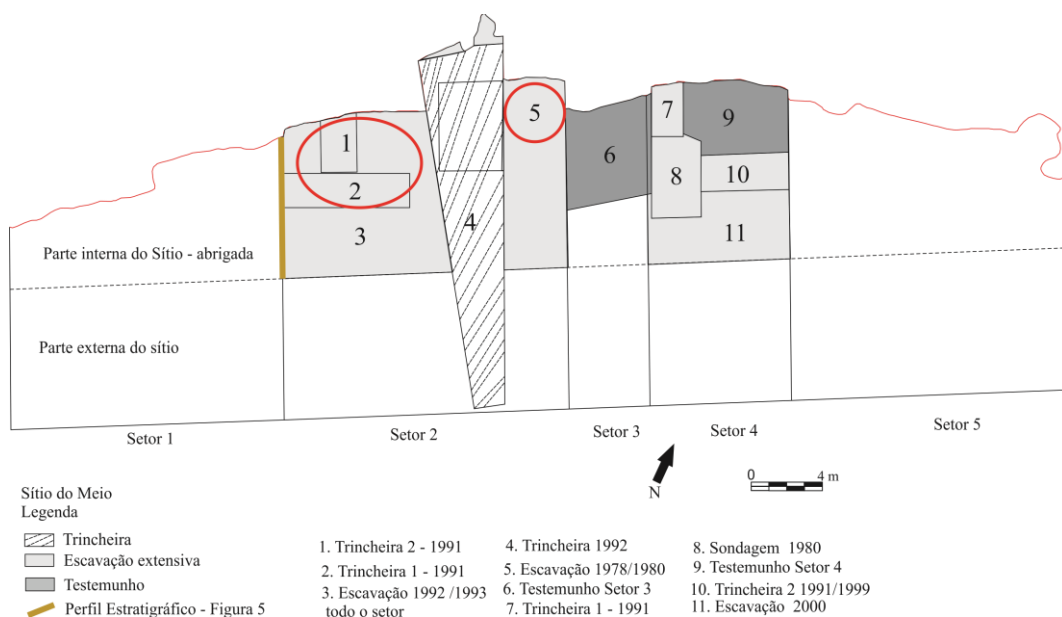
Um elemento importante na estratigrafia do BPF são as estruturas, dentre as quais algumas apresentam restos de combustão, enquanto outras são feitas unicamente de seixos e blocos de arenito (PARENTI, 2001). Ao longo das escavações deste sítio foram evidenciadas 156 estruturas, 86 nos níveis pleistocênicos e 70 nos níveis holocênicos. Essas estruturas foram definidas a partir do conjunto de vestígios dispostos de forma intencional; algumas foram definidas como fogueiras por apresentarem restos de combustão, evidenciados por concentrações de carvão e pelo aquecimento dos blocos de quartzo e de arenito. Em alguns casos as lentes de carvão aparecem disjuntas das estruturas ou dispersas na superfície do abrigo (PARENTI, 2001) (Figura 3).

**Figura 3** - Corte estratigráfico do BPF. 1 - Areia fina com cinzas, carvão e remanescentes botânicos; 2 - Areia fina; 3 - Areia média com cinzas e carvão, com galerias de térmitas; 4 - Areia média com cascalho; 5 - Lentes de carvão em matriz de areia fina e média; 6 - Areia média com cascalho; 7 - Lentes de carvão com matriz de areia fina e média; 8 - Areia média com cascalho; 9 - Lentes arenosas com carvão; 10 - Areia média com alguns seixos de quartzo; 11 - Queda inferior de blocos de arenito. Fonte: Adaptado de Parenti, 2001.



A Toca do Sítio do Meio (SDM) é um abrigo sob rocha de fundo de vale, localizado sob as coordenadas UTM 23L 770050/9023206, com cerca 56 m de comprimento e 21 m de largura (Figura 4), que passou por diversas campanhas de escavações: 1978, 1980, 1991, 1992, 1993, 2000, 2010, 2012 e 2013. O abrigo caracteriza-se pela presença de grandes blocos de arenito e siltito desprendidos do teto, que ocupam a área desde a superfície atual até as camadas pleistocênicas (Figura 5) (AIMOLA *et al.*, 2014). Esses enormes blocos foram responsáveis pela preservação dos níveis arqueológicos, principalmente os do Pleistoceno, pois formaram uma barreira em volta da parte interna do abrigo (Figura 4) (GUIDON & ANDREATTA, 1980).

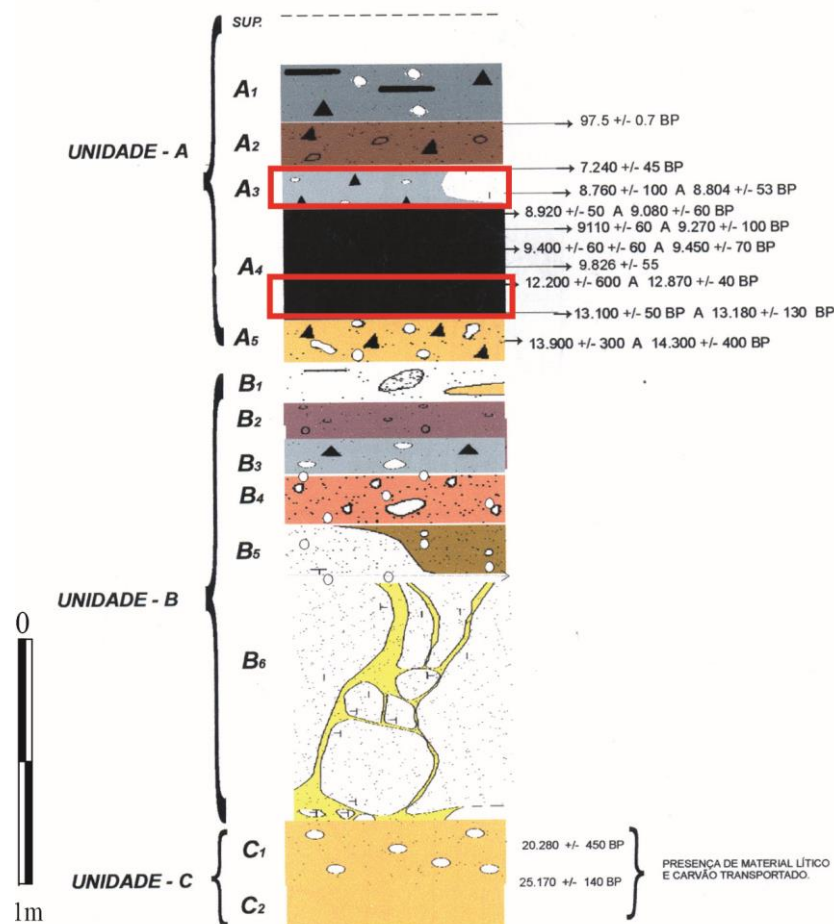
**Figura 4** - Áreas escavadas do SDM. Em cinza estão os locais de proveniência dos carvões analisados. Em vermelho os locais de onde os fragmentos de carvão analisados da Toca do Sítio do Meio foram retirados das escavações do setor 2. Fonte: Adaptado de Aimola *et al.*, 2014.



As camadas estratigráficas do SDM, assim como de outros sítios da região, são formadas pela deposição de partículas de arenito e siltito, seixos e grandes blocos desagregados da parede rochosa, do teto do abrigo e de detritos carreados por água na parte externa do sítio (Figura 5). Estruturas de combustão também são parte dessa estratigrafia (Figura 5). Pinheiro (2004) identificou nesse sítio 48 estruturas de fogueiras, além de 24 manchas de combustão. As estruturas de combustão eram formadas principalmente por placas de arenito caídas da parede do abrigo e seixos de quartzo (AIMOLA *et al.*, 2014).

**Figura 5** - Pinheiro (2004) estabeleceu 3 unidades estratigráficas para o SDM: 1. Unidade C: Originada pelo transporte d'água, apresenta duas camadas sedimentares C1 e C2, C1 é composta por sedimentos finos trazidos pela água, já C2 apresenta areia e seixos de tamanhos variados. 2: Unidade B: compostas por seis camadas – B1 a B6, a camada B6 é marcada pela primeira queda de blocos da parte interna do abrigo, as camadas de B5 a B6 são compostas são resultados da deposição de talus e apresentam alguns carvões isolados; 3. Unidade A: formada pela areia desagregada do arenito, seixos de quartzo e plaquetas de arenito e siltito também desagregados do paredão, apresenta 5 camadas, diferente da unidade B sua formação tem grande interferência da ação antrópica, com inclusão da cultura material e de vestígios orgânicos como excrementos, restos vegetais e restos de combustão. Em vermelho estão circuladas as camadas de proveniência das amostras analisadas.

Fonte: Adaptado de Pinheiro, 2004.



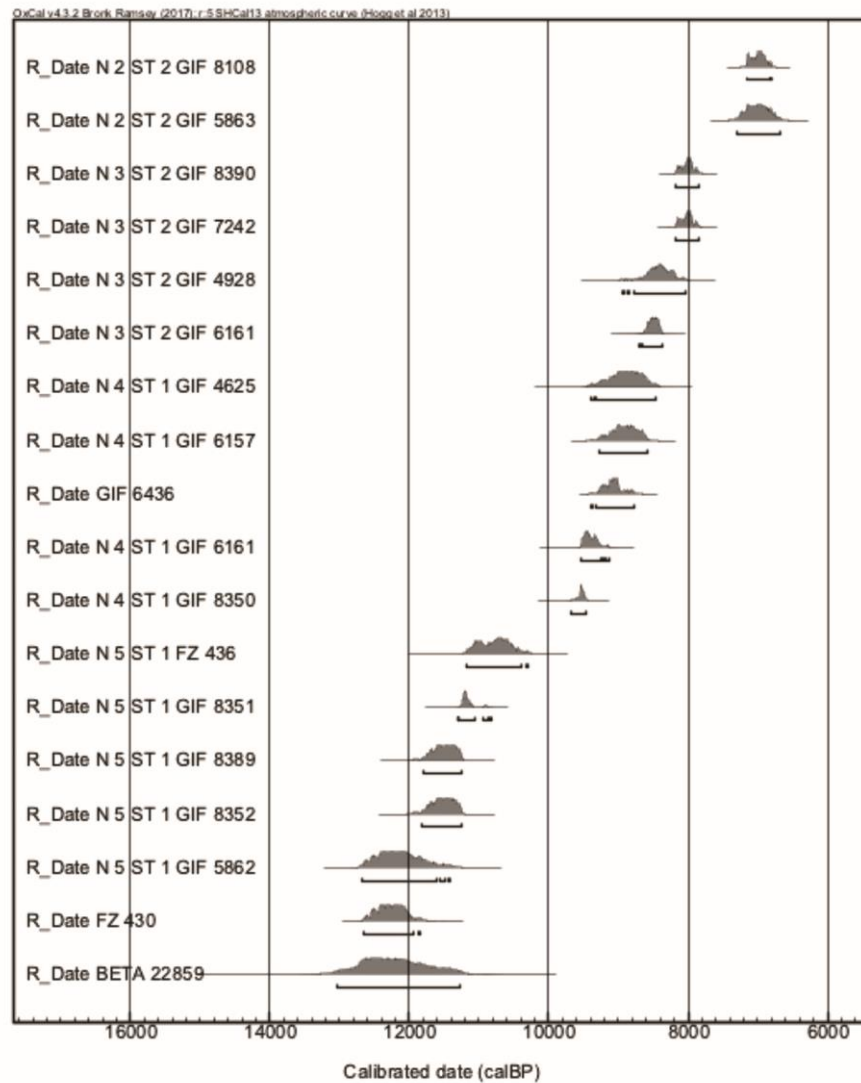
Toca do Sítio do Meio  
Estratigrafia: Trincheira 1993/Setor 2 Interno

O BPF apresenta datas que vão desde cerca de 60.000 até 6.000 anos BP (PARENTI, 2001; SANTOS *et al.*, 2003). De acordo com a estratigrafia e os vestígios arqueológicos, 3 fases culturais foram estabelecidas para o sítio, denominadas fase Pedra Furada (PF 1, 2 e 3), fase Serra Talhada (ST 1 e 2) e fase Agreste (PARENTI, 2001). A fase Agreste, associada ao Holoceno, corresponde ao nível arqueológico mais recente, não apresentando datações. Os demais níveis holocênicos do BPF são associados à fase Serra Talhada, cuja cronologia está situada entre 6.150±60 anos BP (7.165-6.797 anos cal BP) e 10.540±350 anos BP (13.032-11.270 anos cal BP) (fases ST1 e ST2) (Tabela 1, Figura 6). O sítio apresenta ainda 49 datas radiocarbônicas associadas ao Pleistoceno (fase Pedra Furada), com cronologia entre 60.000 e 16.000 anos BP (PARENTI, 2001; SANTOS *et al.*, 2003).

**Tabela 1** - Datações radiocarbônicas para o Holoceno no BPF (adaptado de Parenti, 2001). A sequência é representada por ocupações que vão desde o Holoceno médio à transição Pleistoceno/Holoceno. As datas foram calibradas pelas autoras no programa OxCal 4.2. Todas as datas são apresentadas em 2 $\sigma$ . (\* datações radiocarbônicas dos níveis analisados).

Nível	Fase	Setor	Ano de escavação	Data convencional (anos BP)	Data calibrada (anos BP)	Código do laboratório
2	ST 2	Leste	1987	6.150±60*	7.165-6.797	GIF 8108
2	ST 2	Oeste	1978	6.160±130	7.289-6.672	GIF 5863
3	ST 2	Leste	1987	7.220±80*	8.175-7.845	GIF 8390
3	ST 2	Oeste	1982	7.230±80	8.179-7.850	GIF 7242
3	ST 2	Oeste	1978	7.640±160	8.931-8.026	GIF 4928
3	ST 2	Oeste	1982	7.750±80	8.692-8.360	GIF 6161
4	ST 1	Oeste	1978	8.050±170	9.399-8.456	GIF 4625
4	ST 1	Oeste	1982	8.080±120	9.284-8.591	GIF 6157
-----	-----	Oeste	1978	8.170±80	9.397-8.770	GIF 6436
4	ST 1	Oeste	1982	8.450±80	9.542-9.142	GIF 6161
4	ST 1	Leste	1987	8.600±60*	9.677-9.458	GIF 8350
5	ST 1	Oeste	1982	9.506±135-132	11.185-10.303	FZ 436
5	ST 1	Leste	1987	9.800±60*	11.306-10.822	GIF 8351
5	ST 1	Oeste	1982	10.040±80	11.807-11.240	GIF 8389
5	ST 1	Leste	1987	10.050±80*	11.822-11.241	GIF 8352
5	ST 1	Sond. 2	1980	10.400±180	12.678-11.411	GIF 5862
-----	-----	Oeste	1978	10.454±114-112	12.648-11.840	FZ 430
-----	-----	Oeste	1987	10.540±350	13.032-11.270	BETA 22859

**Figura 6** - Datações radiocarbônicas do período holocênico do sítio arqueológico BPF – Piauí/Brasil. As datações são provenientes de carvões arqueológicos coletados ao longo das escavações em todos os setores do sítio. Para calibração, foi utilizado o programa OxCal 4.2 e a curva Shcal13 (HOGG et al, 2013); datações apresentadas com 2 sigmas ( $\sigma$ ) de intervalo de confiança (nível de confiabilidade de 95,4%). N: nível; ST: fase cultural; código do laboratório de acordo com a Tabela 1.

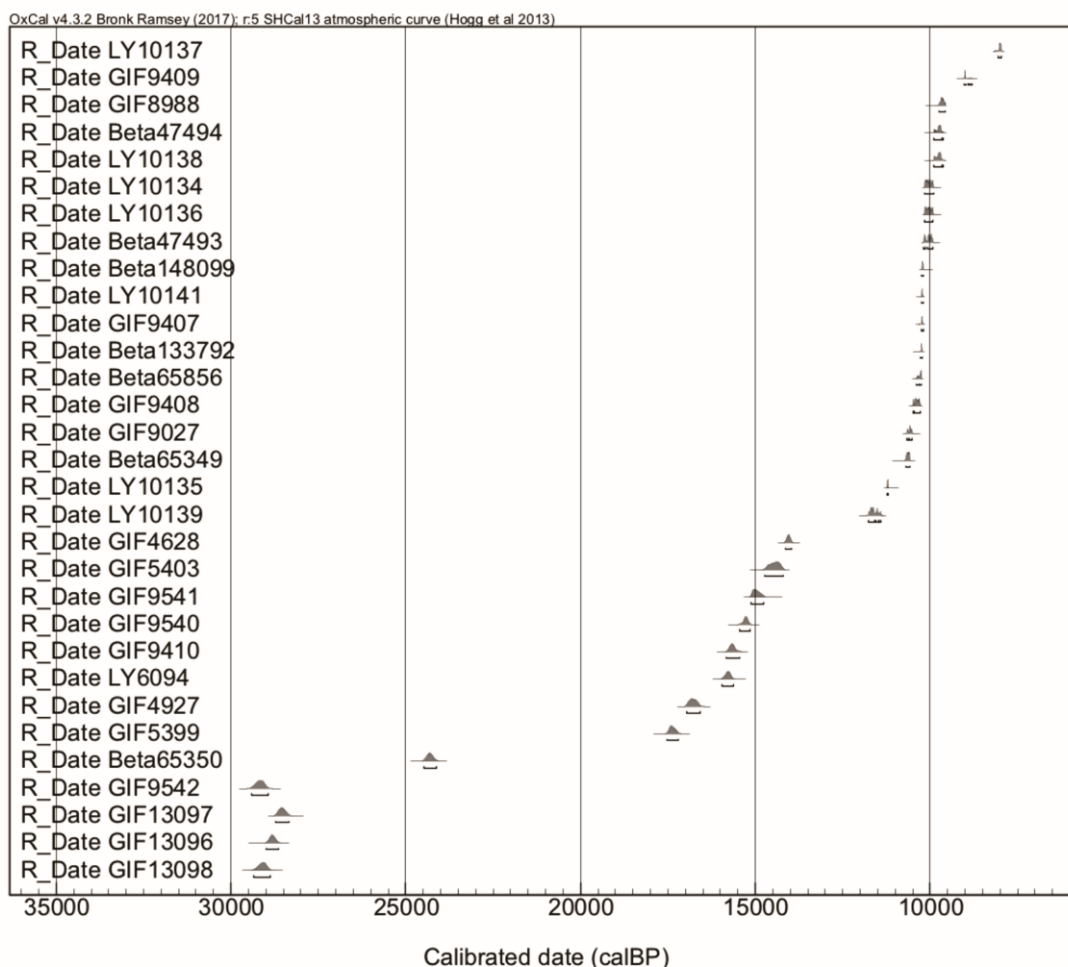


As primeiras datações Pleistocênicas obtidas pelas pesquisas na região do Parque Nacional Serra da Capivara foram as do SDM, de  $12.200 \pm 600$  anos BP (16.170-12.963 anos cal BP) e  $13.900 \pm 300$  anos BP (17.634-15.972 anos cal BP) (GUIDON & ANDREATTA, 1980). Posteriormente verificou-se que o sítio apresenta uma longa cronologia de ocupação do Pleistoceno final ao Holoceno inicial (Tabela 2, Figura 7).

**Tabela 2** - Datações radiocarbônicas para o Holoceno no SDM (Adaptado de Aimola et al., 2014 e Boëda et al., 2016). A sequência é representada por ocupações que vão desde o Holoceno médio à transição Pleistoceno/Holoceno. As datas foram calibradas pelas autoras no programa OxCal 4.2, sendo apresentadas com  $2\sigma$  de intervalo de confiança. O Sítio do Meio não tem definição de níveis e fases. (\* datações radiocarbônicas das amostras analisadas).

Setor	Escavação	Observação	Data (anos BP)	Data calibrada (anos BP)	Código de laboratório
3	2000	Estrutura 8	7.240±45	8.159-7.939	LY10137
2	1992	---	8.100±90	10.146-9.532	GIF9409
2	1991	---	8.760±100	10.151-9.530	GIF8988
2	1992	Fogueira 10 fase 1	8.800±60*	10.128-9.548	Beta 47494
3	2000	Estrutura	8.804±53	10.120-9.551	LY 10138
3	2000	Fogueira 32	8.920±50	10.186-9.765	LY 10134
3	2000	Estrutura 2	8.925±55	10.191-9.748	LY 10136
4	1992	---	8.960±70	10.226-9.771	Beta 47493
3	2000	Fogueira 5	9.080±60	10.377-9.921	Beta 148099
4	2000	---	9.110±80	10.491-9.923	LY 10141
2	1992	Início bolsa/cova 5	9.110±80	10.491-9.923	GIF 9407
4	1999		9.150±60	10.485-10.180	Beta 133792
4	1993	---	9.200±60	10.499-10.221	Beta 65856
2	1992	Fundo de bolsa/cova 5	9.270±100	10.666-10.221	GIF 9408
2	1992	Fogueira 10 fase 11	9.400±60	10.747-10.303	GIF 9027
2	1993	---	9.450±70	11.068-10.415	Beta 65349
3	2000		9.826±55	11.230-10.903	LY 10135
3	2000	Próximo a estrutura 1	10.110±55	11.935-11.325	LY 10139
2	1978	---	12.200±600	16.170-12.963	GIF 4628
2	1980	---	12.440±230*	15.266-13.785	GIF 5403
2	1992	---	12.640±210	15.588-14.103	GIF 9541
2	1992	---	12.870±40	15.518-15.120	GIF 9540
2	1992	12 bolsas/covas	13.100±50	15.869-15.360	GIF 9410
2	1992	Fogueira 1	13.180±130	16.137-15.315	LY 6094
2	1978	---	13.900±300	17.634-15.972	GIF 4927
4	1980	---	14.300±400	18.336-16.255	GIF-5399
2	1993	---	20.280±450	25.554-23.385	Beta 65350
2	1993	---	25.170±140	29.536-28.807	GIF 9542
2	2013		24.520±170	28.924-28.138	GIF-13097
2	2013		24.850±190	29.380 -28.497	GIF-13096
2	2013		25.110±180	29.581-28.735	GIF-13098

**Figura 7** - Datações radiocarbônicas do SDM – Piauí/Brasil. As datações são provenientes de carvões arqueológicos coletados ao longo das escavações em todos os setores do sítio. Para calibração foi utilizado o programa OxCal 4.2 e a curva Shcal13 (HOGG *et al*, 2013); datações apresentadas com, 2  $\sigma$  de intervalo de confiança (nível de confiabilidade de 95,4%). N: nível; ST: fase cultural; código do laboratório de acordo com a Tabela 2.



Entre os diversos tipos de análises desenvolvidas com os vestígios arqueológicos do BPF e do SDM, foram feitas análises palinológicas em coprólitos humanos e de animais que trouxeram importantes informações paleoambientais e paleoetnobotânicas para a região (CHAVES, 2000, 2002).

No BPF, 31 coprólitos humanos e animais das fases Serra Talhada 1 e 2, datados de  $8450 \pm 80$  anos BP (9542-9142 anos cal BP) e  $7230 \pm 80$  anos BP (8179-7850 anos cal BP) revelaram altas porcentagens de grãos de pólen arbóreo nos níveis do Holoceno inicial, sugerindo um clima mais úmido e uma vegetação mais florestada do que hoje (CHAVES, 2000, 2002). Os resultados dessa análise sugerem o uso fitoterapêutico de plantas, com identificação de gêneros atribuídos a práticas medicinais como *Alternanthera* sp., *Borreria* sp., *Sida* sp., *Anadenanthera* sp., *Bauhinia* sp., *Caesalpinia* sp., *Cecropia* sp., *Croton* sp., *Chenopodium* sp., *Phaseolus* sp., *Anacardium* sp., *Mansoa* sp. e *Terminalia* sp. (CHAVES & RENAULT-MISKOVSKY, 1996; CHAVES & REINHARD, 2006). Sugere-se ainda que *Anacardium*, *Borreria*, *Sida* e *Terminalia* tenham sido possivelmente usados para tratar parasitas (CHAVES & RENAULT-MISKOVSKY, 1996; CHAVES & REINHARD, 2006).

No SDM foram analisados 30 coprólitos de animais, com datações entre  $12.200 \pm 600$  anos BP (16.170-12.963 anos cal BP) e ca. 7.000 anos BP (CHAVES, 1997). Por volta de 12.000 anos BP, os taxa encontrados são característicos de cerrado e

cerradão, com destaque para *Sclerolobium*, *Emmotum* e *Anacardium*, presença de *Tabebuia* e *Malpighiaceae* e grande quantidade de fitólitos de Poaceae, o que sugere um ambiente aberto (CHAVES, 1997). A 8.600 anos BP há presença de taxa de cerrado como *Erythroxylum*, *Protium* e *Stryphnodendron*, e de taxa do cerradão como *Agonandra*, *Erythroxylum*, *Bauhinia*, *Bowdichia*, *Calliandra* e *Piptadenia*, além de grande quantidade de Fabaceae e fitólitos de Poaceae (CHAVES, 1997). A partir de 7.000 anos BP, o registro palinológico aponta para uma transição cerrado-caatinga, com representativo aumento da associação Combretaceae, Fabaceae e Myrtaceae (CHAVES, 1997).

Além disso, diferentes níveis do Holoceno do BPF forneceram frutos e sementes dessecadas, identificados como *Pouteria laurifolia* (AG e ST 2), *Andira vermifuga* (ST 2), *Ziziphus joazeiro* (ST 2 e ST 1) e *Manihot caerulescens* (ST 2 e ST 1), e também folhas, estas identificadas como *Erythroxylum* (AG), *Croton* (ST 2), *Simaba guianensis* (ST 2) e Lauraceae (ST 1) (PARENTI, 2001). No SDM foram coletadas 1251 contas de sementes, que provavelmente foram utilizadas para a composição de adornos, a maior parte associada a estruturas de combustão, ocre e dentes humanos (PINHEIRO, 2004).

## MATERIAIS E MÉTODOS

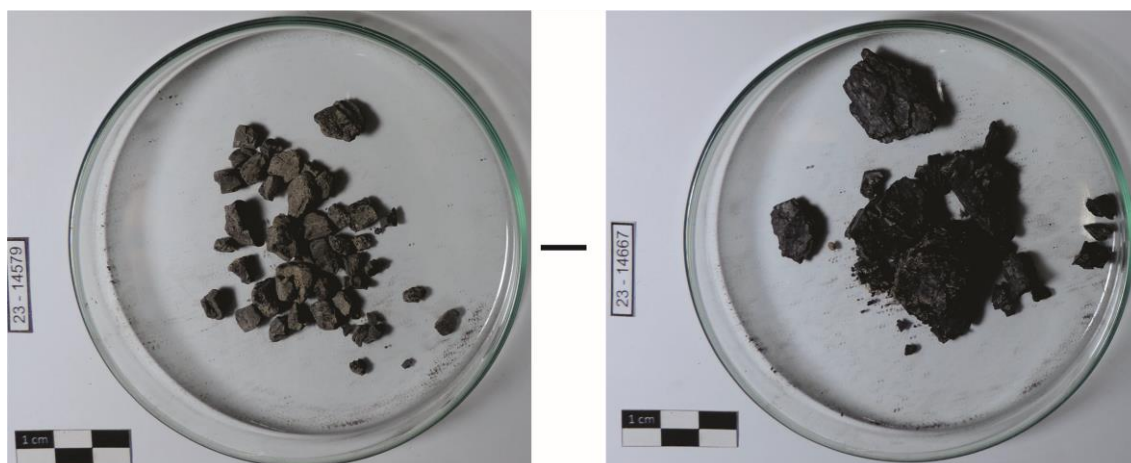
Os fragmentos de carvão que serviram de base para essa pesquisa foram amostrados na reserva técnica da Fundação Museu do Homem Americano (FUMDHAM), no qual se encontram armazenados desde o pós-escavação.

Para o BPF, os fragmentos de carvões analisados foram selecionados a partir das amostras de estruturas de combustão e de carvões dispersos ao longo dos níveis arqueológicos, coletados durante as escavações de 1987 e 1988 do setor Leste (Figura 2 e 3). Ao longo das escavações, foram feitas coletas manuais, principalmente em estruturas de combustão, e por peneiramento a seco dos sedimentos, com peneira com malha de abertura de 1 mm, o que permitiu a coleta de carvões dispersos (PARENTI, 2001). Foram coletadas sub-amostras de fragmentos de carvão dispersos provenientes dos 5 níveis arqueológicos do Holoceno e concentrados em estruturas de combustão também do Holoceno (Fogueira 1, 2, R, 5, 8 e 17), e alguns poucos fragmentos concentrados do Pleistoceno (Fogueira 33) (Figura 3). Os níveis arqueológicos de proveniência dos fragmentos de carvão equivalem às fases culturais Pedra Furada 2 (PF 2), Serra Talhada 1 (ST 1), Serra Talhada 2 (ST2) e Agreste (AG) (PARENTI, 2001).

Do SDM, foram analisados fragmentos de carvão do Holoceno inicial (10.128-9.548 anos cal BP) provenientes da fogueira 10 do setor 2, escavada em 1992, e do Pleistoceno final (15.266-13.785 anos cal BP) do NP 41 da escavação de 1980, também desse setor (Figura 4 e 5). Tais amostras foram selecionadas por apresentarem datações diretamente a elas relacionadas. Os fragmentos de carvão da fogueira 10 foram coletados manualmente durante as escavações, dentro e no entorno da estrutura de combustão composta por seixos e pequenas placas de arenito (Figura 4). Os fragmentos do NP 41 também concentrados foram coletados manualmente e de forma pontual ao longo do nível arqueológico evidenciado na escavação de 1980 (Figura 4).

Para a análise antracológica, no laboratório, foi definida uma amostragem de 200 fragmentos de carvão por nível arqueológico, com base na premissa de que são necessários de 200 a 300 fragmentos de carvão por amostra para interpretações estatisticamente confiáveis em regiões tropicais (SCHEEL-YBERT, 2004). Nos casos em que essa quantidade não foi atingida, foram analisados todos os fragmentos da amostra (Tabela 3 e 5). Os fragmentos foram sub-amostrados aleatoriamente para análise, não sendo feita seleção por tamanho ou aspecto (Figura 8).

**Figura 8** - Fragmentos de carvão do BPF. Os fragmentos apresentam tamanhos variáveis.



Os fragmentos de carvão foram fraturados manualmente de acordo com os três planos fundamentais da madeira (transversal, longitudinal tangencial e longitudinal radial) e analisados em microscópio óptico de luz refletida com campo claro e campo escuro. A determinação taxonômica foi feita a partir da análise da estrutura anatômica dos carvões e sua comparação com a estrutura do lenho de espécies atuais, a partir de amostras carbonizadas contidas na coleção de referência do Museu Nacional (SCHEEL-YBERT, 2016) ou através de descrições ou fotografias de obras da literatura especializada (METCALFE & CHALKE, 1950; DETIENNE & JACQUET, 1983; IAWA, 1989; SONSIN *et al.*, 2014; SCHEEL-YBERT & GONÇALVES, 2017) e em bancos de dados de anatomia da madeira como *Insidewood* (INSIDEWOOD, 2018) e *Antrakos* (SCHEEL-YBERT *et al.*, 2014).

Estimativas de diâmetro mínimo dos galhos/troncos queimados foram feitas com base na divergência dos raios, de acordo com método adaptado de Marguerie & Hunot (2007). Assim, considerou-se que raios paralelos indicam o uso de madeira com mais de 10 cm de diâmetro; raios moderadamente paralelos sugerem ramos entre 2 a 10 cm e raios divergentes indicam ramos menores que 2 cm (RANGEL, 2009).

## RESULTADOS

### Toca do Boqueirão da Pedra Furada (BPF)

Para o BPF, 1250 fragmentos de carvão foram analisados, dos quais 1024 dispersos e 226 fragmentos provenientes de fogueira (Tabela 3, Tabela 4). Dentre os fragmentos dispersos, 905 foram determinados em nível de família ou gênero, e 47 fragmentos permanecem indeterminados, sendo passíveis de posterior determinação (Tabela 3). Por outro lado, 72 fragmentos foram considerados elementos impossíveis de serem identificados e foram classificados como indetermináveis, categoria que inclui cascas, nós e fragmentos muito vitrificados. Para as fogueiras, foram analisados 226 fragmentos, sendo 219 fragmentos determinados e 7 não foram passíveis de determinação (Tabela 4).

Ao longo de todos os níveis, foram determinados 75 tipos anatômicos, 25 famílias e 31 gêneros (Figura 9). As seguintes famílias foram determinadas: Apocynaceae, Lauraceae, Bignoniaceae, Fabaceae, Salicaceae, Sapotaceae, Anacardiaceae, Asteraceae, Rubiaceae, Clusiaceae, Meliaceae, Moraceae, Combretaceae, Loganiaceae, Annonaceae, Boraginaceae, Burseraceae, Celastraceae, Chrysobalanaceae, Euphorbiaceae, Malpighiaceae, Myrtaceae, Polygonaceae, Rutaceae e Sapindaceae.

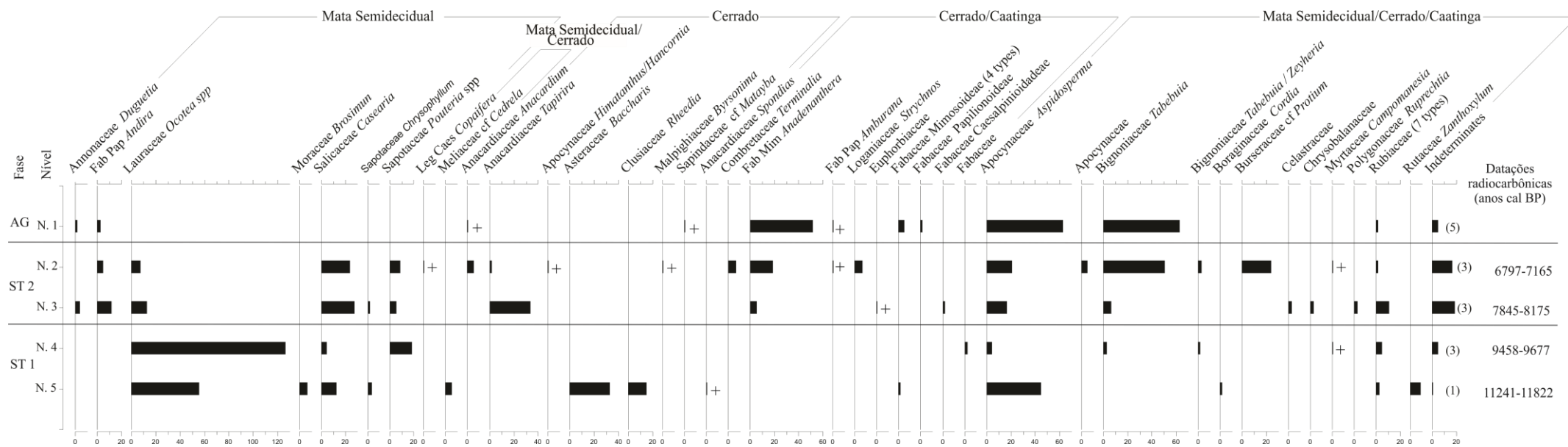
**Tabela 3** - Carvões dispersos analisados por níveis cronoestratigráficos no BPF. Nível 1: Agreste; Nível 2: ST2; Nível 3: ST2; Nível 4: ST1; Nível 5: ST1; Ni: Número de fragmentos de carvão identificados; Nt: Número total de fragmentos analisados; Nsp: Número de tipos identificados. Determinados: fragmentos com determinação taxonômica a nível de gênero ou família; Indeterminados: fragmentos com caracteres anatômicos visíveis e descritos, porém a definição taxonômica foi não possível; Indetermináveis: fragmentos em que não foi possível visualizar os caracteres anatômicos.

Carvão Disperso							
Nível	Fase	Determinados	Indeterminados	Indetermináveis	Ni	Nt	Nsp
1	AG	195	5	21	200	221	18
2	ST 2	189	17	22	206	228	26
3	ST 2	152	19	13	171	184	21
4	ST 1	170	5	5	175	180	12
5	ST 1	199	1	11	200	211	15
Total		905	47	72	952	1024	67

**Tabela 4** - Carvões concentrados analisados por níveis cronoestratigráficos no BPF. Nível 1: Agreste; Nível 2: ST2; Nível 3: ST2; Nível 4: ST1; Nível 5: ST1; Nível 8: PF 2 Ni: Número de fragmentos de carvão identificados; Nt: Número total de fragmentos analisados; Nsp: Número de tipos taxonômicos identificados.

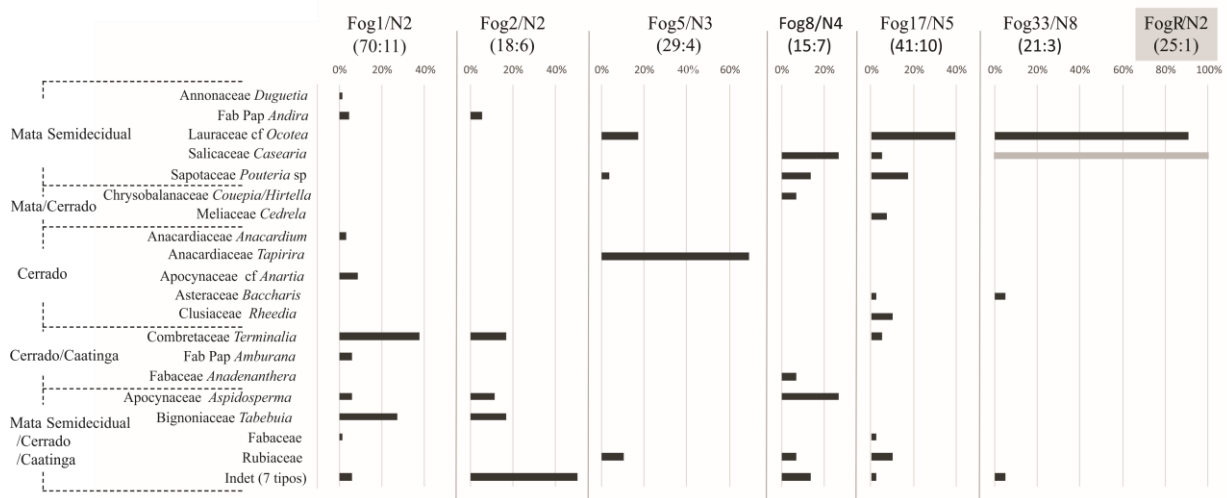
Carvão Concentrado					
Fase	Nível	Fogueira	Ni	Nt	Nsp
ST 2	2	1	70	70	11
ST 2	2	2	18	18	6
ST 2	2	R	25	25	1
ST 2	3	5	29	29	4
ST 1	4	8	15	16	7
ST 1	5	17	41	47	10
PF 2	8	33	21	21	3
Total		7	219	226	17

**Figura 9** - Diagrama antracológico do BPF (em porcentagens cada taxa identificado). Entre parênteses, no final, o número de tipos fragmentos de carvão indeterminados (fases arqueológicas: ST 1 - Serra Talhada 1; ST 2 - Serra Talhada 2; AG - Agreste).



A análise antracológica dos carvões concentrados em áreas de fogueiras demonstra uma composição florística muito semelhante à dos carvões dispersos, inclusive com as mesmas espécies predominantes, porém com uma diversidade menor. As 7 fogueiras analisadas apresentaram entre 16 e 70 fragmentos de carvão cada, um número significativamente menor que as amostras dispersas. Ao todo, foram analisados 226 fragmentos de carvões concentrados, 113 do nível 2 (3 fogueiras) e 29 do nível 3 (1 fogueira) [ambos os níveis pertencentes à fase Serra Talhada 2], 16 dos nível 4 [fase Serra Talhada 1], 47 do nível 5 [fase Serra Talhada 1] e 21 fragmentos do nível 8 [fase Pedra Furada 2] (Figura 10, Tabela 4). Predominam nas amostras do nível 2 as famílias Sapotaceae, Combretaceae, Bignoniaceae, Fabaceae e Apocynaceae, principalmente com os gêneros *Pouteria*, *Terminalia*, *Tabebuia*, *Aspidosperma*, cf. *Anartia* e *Andira*. A fogueira retificação de corte (R), composta por apenas 1 taxa, corresponde provavelmente a um único tição. Na fogueira do nível 3, predominam as famílias Anacardiaceae e Lauraceae, sendo *Tapirira* sp. o taxa mais representativo. No nível 4 predominam Apocynaceae (*Aspidosperma* sp.), Salicaceae (*Casearia* sp.) e Sapotaceae (*Pouteria* sp.), com presença também de Fabaceae (*Anadenanthera* sp.), Chrysobalanaceae (*Couepia/Hirtella*) e Rubiaceae. No nível 5 predomina Lauraceae cf. *Ocotea*, Sapotaceae *Pouteria* sp., Clusiaceae *Rheedia* sp., Rubiaceae, Meliaceae *Cedrela* sp., Combretaceae *Terminalia* sp., Salicaceae *Casearia* sp., Asteraceae *Baccharis* sp. e Fabaceae. No nível 8 há uma grande concentração de Lauraceae cf. *Ocotea*, além da presença da Asteraceae *Baccharis* sp. (Figura 10).

**Figura 10** - Diagrama antracológico das fogueiras analisadas no BPF (em porcentagens cada taxa identificado). (Fog: fogueira; N: Nível) Entre parênteses, sob o código de cada amostra, o número fragmentos de carvão analisados e o número de taxa identificados. No último histograma, o resultado da fogueira R (em cinza) é apresentado juntamente ao da fogueira 33.



Estimativas do diâmetro mínimo dos fragmentos de carvão mostraram uma preferência por lenhas com diâmetro entre 2-10 cm ao longo de todos os níveis arqueológicos, ou seja, troncos e galhos de calibre médio, baixo uso de galhos finos e aparentemente sem uso de galhos com diâmetro maior do que 10 cm (Figura 11).

**Figura 11** - Distribuição dos carvões dispersos e concentrados por diâmetro mínimo estimado para os fragmentos de carvão disperso e concentrados do BPF. (Fog: fogueira; N: Nível).



Toca do Sítio do Meio (SDM)

Para a SDM, foram analisados 194 fragmentos, 144 dos quais determinados, 9 indeterminados e 41 não passíveis de determinação, principalmente devido ao elevado grau de vitrificação (Tabela 5).

**Tabela 5** - Carvões analisados do SDM. NP: Etiqueta.

Denominação	Determinados	Indeterminados	Indetermináveis	Total
NP 41	34	4	4	42
Fogueira 10	110	5	37	152
Total	144	9	41	194

Ambas as amostras analisadas do SDM são de carvões concentrados. A amostra proveniente da escavação de 1980, identificada como NP 41, tem cronologia de  $12.440 \pm 230$  (15.266-13.785 anos cal BP) e era composta por poucos fragmentos de carvão. 42 fragmentos foram analisados, dos quais 38 foram determinados e 4 não foram passíveis de determinação. Foram identificados 6 tipos, 4 famílias e 3 gêneros, contendo as famílias Salicaceae, Malpighiaceae, Celastraceae e Euphorbiaceae (Figura 12).

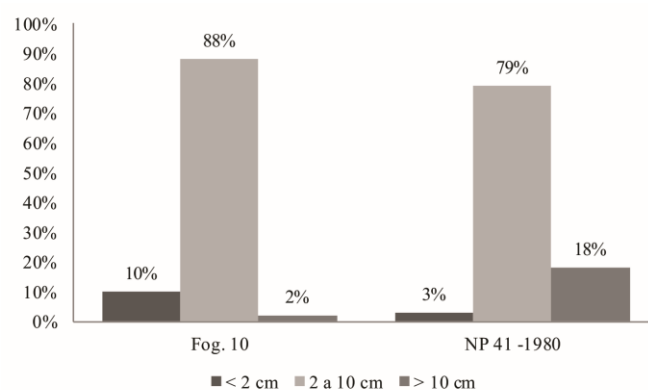
**Figura 12** - Diagrama antracológico das amostras analisadas no SDM (em porcentagens cada taxa identificado).



A outra amostra de carvões concentrados também analisada foi identificada como “fogueira 10”. Dos 152 fragmentos analisados, 115 foram determinados e 37 não são passíveis de determinação. Foram identificados 36 tipos, 11 famílias, 14 gêneros. Nessa fogueira há predominância dos gêneros *Tabebuia*, *Casearia*, *Byrsonima*, *Astronium* e *Bowdichia*, com presença das famílias Bignoniaceae, Fabaceae, Anacardiaceae, Salicaceae, Malpighiaceae, Rubiaceae, Apocynaceae, Clusiaceae, Lauraceae, Annonaceae e Loganiaceae (Figura 12).

A estimativa de diâmetro dos fragmentos do SDM também sugere a preferência por lenha com diâmetro entre 2 a 10 cm, porém com maior uso de gravetos na fogueira 10, datada de 8.800±60 (10.128-9.548 anos cal BP), e presença de lenha de maior calibre nos carvões do NP 41 da escavação de 1980, datados de 12.440±230 (15.266-13.785 anos cal BP) (Figura 13).

**Figura 13** - Diâmetro mínimo estimado para os fragmentos de carvão concentrados e dispersos do SDM.



Associadas aos carvões da fogueira 10, havia cascas de semente de *Hymenaea courbaril* (jatobá) e cascas de outras sementes, inclusive sementes carbonizadas, além de restos de folhas e gravetos, restos de fauna, líticos, uma conta de colar e um nó de trançado. Isso demonstra que essa fogueira foi densamente utilizada no cotidiano dos grupos que ocuparam o SDM.

## DISCUSSÃO

Os sítios arqueológicos BPF e SDM se encontram a cerca de 1 km de distância um do outro. Ambos são sítios de grande importância na paisagem da Serra Talhada, área densamente ocupada ao longo do Holoceno inicial no Parque Nacional Serra da Capivara (PNSC). Nesse período ocorre um aumento no número de sítios arqueológicos, tanto na Serra Talhada como no PNSC em geral.

Os níveis arqueológicos analisados no BPF revelaram uma baixa diversidade taxonômica, variando entre 12 e 26 *taxa* para os fragmentos dispersos, o que pode significar curtos períodos de ocupação do sítio, evidenciado por uso pontual das fogueiras com utilização de pequeno número de espécies. Isso foi observado tanto nos carvões dispersos como nos carvões concentrados, que apresentaram variação entre 1 e 11 *taxa*, o que indica uso pontual das fogueiras. A diversidade observada no SDM foi bem maior, sendo constatada a presença de 36 *taxa* em 115 fragmentos analisados da fogueira 10 (mesmo sendo essa uma amostra de carvões concentrados), o que pode sugerir que as ocupações, ou pelo menos algumas atividades, eram de mais longo prazo.

A outra amostra de carvões também concentrados, analisada no SDM, com cronologia de 15.266-13.785 anos cal BP, apresenta diversidade baixa, de apenas 6 *taxa*. A presença de gêneros como *Casearia*, *Byrsonima* e *Plenckia*, que são típicos do cerrado, atesta a existência desse tipo de vegetação no Pleistoceno final.

No BPF a amostra mais antiga analisada pertence à fase PF 2 (25.000-32.000 anos BP) e apresenta predominância de cf. *Ocotea*. As amostras analisadas do início do Holoceno (11.500-9.500 anos cal BP) apresentam cultura material associada à fase Serra Talhada 1. No primeiro nível desse período (5), o espectro antracológico é dominado por cf. *Ocotea* (Lauraceae), *Aspidospema* sp. (Apocynaceae) e *Baccharis* sp. (Asteraceae). O nível seguinte (4) apresenta a menor diversidade de todo o espectro antracológico (12 *taxa* identificados) e uma forte dominância de cf. *Ocotea* (Lauraceae), com uma menor contribuição de *Pouteria* (Sapotaceae). A dominância de Lauraceae (cf. *Ocotea*) e Sapotaceae (*Pouteria*) ao longo dos dois níveis dessa fase é consistente com a existência de floresta semidecidual semelhante à existente atualmente nos vales (EMPERAIRE, 1994). Por outro lado, a ocorrência de *Baccharis* e *Rheedia* no nível 5 atesta a existência de vegetação de cerrado (Figura 9). Isso sugere que a lenha foi preferencialmente coletada nos vales onde a *Ocotea* domina, mas que também havia excursões ao cerrado com coleta de lenha, ainda que em menor intensidade. Já os gêneros *Aspidosperma* e *Tabebuia* contêm espécies que podem ocorrer tanto em floresta semidecidual como no cerrado e na caatinga. Entretanto sua ocorrência em associação com uma grande prevalência de *taxa* de floresta permite sugerir que as *Aspidosperma* e *Tabebuia* identificadas nessa fase vêm da floresta.

A fogueira 10, analisada no SDM, tem cronologia do Holoceno inicial (10.128-9.548 anos cal BP), correspondente em termos cronológicos à fase ST 1 do BPF. Cabe considerar os dados desta amostra com prudência, pois as frequências relativas de carvões concentrados podem variar aleatoriamente e não corresponder diretamente às frequências observadas na vegetação do entorno (cf. SCHEEL-YBERT, 2005, 2013, 2018). No entanto a presença ou ausência dos *taxa* é significativa e fornece dados relevantes sobre a paisagem da época e seu uso. Assim, vários gêneros e famílias

identificados nessa fogueira podem ser encontrados na floresta semidecidual dos vales, como Annonaceae, *Swartzia*, *Casearia*, *Hymenaea*, *Aspidosperma*, *Astronium* e cf. *Ocotea*. *Pouteria*, que é bastante abundante no ST 1 do BPF, não foi registrada no SDM; a amostra apresenta baixa frequência de Lauraceae e forte predominância de Bignoniaceae. Além disso, diversos dos gêneros identificados são típicos do cerrado ou caatinga, como *Astronium*, *Anacardium*, *Duguetia*, *Clusia*, *Anadenanthera*, *Dalbergia*, *Bowdichia* e *Byrsonima*, o que comprova a existência de uma vegetação de cerrado ou caatinga e aponta para uma coleta mais extensiva na mesma. Temos ainda uma forte representação da família Fabaceae na fogueira 10, contrastando com sua raridade no registro da fase ST 1 do BPF. Em conjunto, os resultados confirmam a ocorrência de floresta nos vales e cerrado na planície, mas sugerem maior uso da vegetação de cerrado e/ou caatinga da entrada do boqueirão (desfiladeiro).

A fase Serra Talhada 2 (8.000-7.000 anos cal BP) no BPF é caracterizada por um forte aumento da diversidade e uma diminuição do uso de Lauraceae. O primeiro estágio (nível 3) apresenta dominância de *Tapirira* sp. (Anacardiaceae), *Casearia* sp. (Salicaceae), *Aspidosperma* sp. (Apocynaceae) e *Anadenanthera* sp. (Fabaceae), que aparece pela primeira vez no espectro. No nível seguinte (nível 2), o espectro antracológico atinge a maior diversidade (26 taxa) e é dominado por *Tabebuia* sp. (Bignoniaceae), seguida por *Aspidosperma* sp. (Apocynaceae), *Protium* sp. (Burseraceae), *Casearia* sp. (Salicaceae) e *Anadenanthera* sp. (Fabaceae). O aumento da diversidade e a predominância de gêneros como *Casearia*, *Aspidosperma* e *Tabebuia*, com decréscimo de *Ocotea* e *Pouteria*, sugerem que a coleta da lenha continua sendo feita no cerrado e na floresta semidecidual, todavia a diminuição de *Ocotea* e *Pouteria* aponta para um possível recuo das florestas mais úmidas para os vales internos. Além disso, prevalecem gêneros típicos do cerrado, como *Tapirira*, *Anacardium* e *Byrsonima*. Esse último nível da fase Serra Talhada possivelmente corresponde ao período de ocupações mais demoradas no sítio.

Já no Holoceno médio, fase Agreste – nível 1 (mais recente que 6.000 anos BP) –, há uma ligeira diminuição na diversidade. O espectro antracológico mostra dominância de *Aspidosperma* sp. e *Tabebuia* sp., associada a um forte aumento de *Anadenanthera* sp. e ao desaparecimento de elementos florestais, o que aponta para uma mudança de vegetação. O gênero *Anadenanthera* (Fabaceae) atualmente é característico da caatinga arbórea que faz fronteira com a floresta semidecidual (EMPERAIRE, 1994). Portanto sugere a existência de caatinga arbórea nas proximidades do sítio durante esse período.

A predominância de Fabaceae no registro antracológico do SDM não foi observada no BPF, o que se explica possivelmente pela menor representatividade da vegetação de cerrado neste último.

Chaves (1997) já havia identificado grande quantidade de Fabaceae no registro palinológico desse sítio. O abrigo da Lapa do Santo (Minas Gerais), por sua vez, onde a lenha também era coletada no cerrado, também revelou predominância de Fabaceae no registro antracológico (MELO JÚNIOR & MAGALHÃES, 2015). Na Lapa do Santo foram analisadas apenas amostras de fogueiras, o que pode explicar a baixa diversidade taxonômica, ainda que no caso do SDM apesar de também ser uma amostra de fogueira, tenham sido identificados um número considerável de outros taxa além da Fabaceae e uma diversidade bem maior que na Lapa do Santo.

Os resultados paleoambientais desta pesquisa corroboram estudos anteriores para o Nordeste do Brasil, que demonstraram a presença de mata semidecidual, paisagens abertas e Cerrado nesta região durante o Holoceno Inicial (CHAVES, 2000, 2002; LEDRU *et al.*, 2002, 2006; SIFFEDINE *et al.*, 2003; PESSENDA *et al.*, 2004; JACOB *et al.*, 2004, 2007; NASCIMENTO, DE OLIVEIRA & BARRETO, 2009; PESSENDA *et al.*, 2010), aumento da aridez no Nordeste do Brasil e desenvolvimento da caatinga a partir

do Holoceno médio (DE OLIVEIRA *et al.*, 1999; BEHLING *et al.*, 2000; CHAVES, 2000, 2002; CHAVES *et al.*, 2008; SANTOS, 2007; MUTZENBERG & CORREA, 2012; MENDES, 2016).

Em um âmbito mais local, os resultados do presente estudo corroboram os dados obtidos por Chaves (1997) a partir da análise de coprólitos animais do SDM, que também identificou gêneros típicos do cerrado, como *Casearia*, *Byrsonima* e *Plenckia*, há cerca de 16.170-12.963 anos cal BP. Os mesmos gêneros foram encontrados nos carvões concentrados da Toca do Sítio do Meio, com cronologia de 15.266-13.785 anos cal BP. Da mesma forma, o registro palinológico identificado nesse sítio para o Holoceno médio (CHAVES, 1997) corresponde a dados similares aos das nossas análises com transição do cerrado para a caatinga.

Várias plantas identificadas no registro antracológico do BPF e do SDM são atualmente utilizadas por comunidades tradicionais, como *Anadenanthera* (Fabaceae), *Amburana* (Fabaceae), *Aspidosperma* (Apocynaceae), *Anacardium* (Anacardiaceae), *Tabebuia* (Bignoniaceae), *Ocotea* (Lauraceae) e *Byrsonima* (Malpighiaceae). Além disso, muitos dos taxa identificados apresentam frutos comestíveis como *Anacardium* (caju), *Spondias* (cajá, umbu), *Byrsonima* (murici), *Brosimum* (mama-cadela), *Campomanesia* (gabioba), *Pouteria* (sapoti) e *Hymenaea* (jatobá). Outros são muito apreciados pelas populações tradicionais para fins medicinais – como *Casearia* (*C. decandra* e *C. sylvestris*), *Protium* (*P. heptaphyllum*), *Ocotea* (*O. odorifera*), *Anacardium* (*A. occidentale*), *Amburana* (*A. cearenses*), *Aspidosperma* (*A. pyriformis*), *Anadenanthera* (*A. colubrina*), *Tabebuia* (*T. impetiginosa*), *Terminalia* (*T. brasiliense*) e *Hymenaea* (*H. courbaril*) (LORENZI, 2002; RAMOS, 2007).

O possível consumo de gêneros como *Anacardium* e *Pouteria* pelos caçadores-coletores do BPF é confirmado pelos achados das sementes dessecadas de *Anacardium* sp. e *Pouteria laurifolia* nos níveis arqueológicos 1 e 2 (PARENTI, 2001). Isso demonstra que os grupos humanos tinham amplo conhecimento das propriedades comestíveis e combustível desses gêneros.

Em meio a tantos elementos, podemos conjecturar que possivelmente os grupos que ocuparam esses dois sítios tinham um vasto conhecimento da paisagem, tanto dos vales com suas florestas semidecíduais como do cerrado, que ocupava a área do pedimento. Estudos etnográficos mostram que para a aquisição de alimentos e outros recursos os caçadores-coletores possuem um conhecimento minucioso do ambiente (MITCHELL, 2009) e conseqüentemente da vegetação.

Os dados sugerem que tanto no BPF como no SDM a coleta de lenha era feita principalmente na área de entorno. A coleta pode ter sido diária, ou feita a cada ocasião de uso da lenha, não havendo armazenamento de longo prazo, o que é sugerido pela prevalência de lenho sadio. Assim como demonstrado em estudos etnoarqueológicos, os principais fatores condicionando a seleção da lenha coletada parecem ter sido o diâmetro do tronco/galho e a facilidade de coleta. Não se pode excluir, no entanto, a possibilidade de que determinados combustíveis possam ter sido excluídos por critérios de tabu cultural ou por características tecnológicas, como a produção de fumaça (PICORNELL, 2009; PICORNELL *et al.*, 2011).

Estudos antracológicos anteriores sobre caçadores-coletores com cronologia similar à do BPF e do SDM no Brasil, como o abrigo de Santa Elina (Mato Grosso) e o Abrigo de Capela (Pará) (SCHEEL-YBERT & SOLARI, 2005; BACHELET & SCHEEL-YBERT, 2017; LIMA, 2018), também apontaram estratégias de coleta de lenha envolvendo a coleta oportunista de madeira morta. Portanto, até o momento, os dados antracológicos em sítios de caçadores-coletores do início do Holoceno convergem ao sugerir que estes grupos coletavam a lenha cotidiana no entorno dos abrigos, na maioria dos casos não havendo muita seletividade de espécies.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou dados de análises antracológicas que contemplaram os níveis holocênicos do sítio Toca do Boqueirão da Pedra Furada e algumas amostras do Pleistoceno final desse sítio e da Toca do Sítio do Meio.

Esses dois sítios arqueológicos estão localizados na *cuesta* do Parque Nacional Serra da Capivara, em uma região atualmente dominada pela vegetação da caatinga. Os resultados antracológicos atestam a existência de florestas semidecíduais na frente da *cuesta* (hoje ainda presentes), associadas à vegetação de cerrado nas planícies (não mais presentes atualmente), durante o Holoceno inicial e início do Holoceno médio. Essa composição da vegetação possivelmente já estava presente no final do Pleistoceno (15.266-13.785 anos cal BP). Além disso, constata-se o uso de lenha do gênero cf. *Ocotea*, típico na floresta semidecidual, desde a fase PF 2 (25.000-32.000 anos BP). Os dados também apoiam a hipótese de desenvolvimento da vegetação da caatinga na região por volta de 6.000 anos BP, associada a um clima mais seco.

Ao longo dos períodos de ocupação desses dois sítios, a floresta semidecidual e o cerrado forneceram a lenha para as atividades cotidianas dos caçadores-coletores que por ali viveram, além de provavelmente também fornecerem outros recursos vegetais – como sementes, frutos, raízes, tubérculos, cascas e folhas – utilizados na alimentação, para fins medicinais e para composição de ornamentos. Os resultados obtidos sugerem que a lenha era coletada na vizinhança dos abrigos enquanto se moviam ao redor do vale e da frente da *cuesta*, em coletas oportunísticas de troncos e galhos secos, sadios e não muito grossos.

Os resultados obtidos até o momento mostram-se promissores e muito relevantes para compreensão do uso da lenha e do ambiente no entorno dos sítios caçadores-coletores do Parque Nacional Serra da Capivara.

O incêndio ocorrido no Museu Nacional em setembro de 2018 impediu a continuidade das análises, em particular da Toca do Sítio do Meio, as quais esperamos dentro do possível retomar a partir de material ainda armazenado na reserva técnica da FUMDHAM. Assim como o Museu Nacional, esta pesquisa se mantém viva e com perspectivas de ampliação dos estudos antracológicos em contextos arqueológicos da transição Pleistoceno/Holoceno e Pleistoceno final no Parque Nacional Serra da Capivara, visando o aprofundamento do conhecimento já gerado.

## AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), pela concessão de bolsas de pesquisa. À Fundação Museu do Homem Americano (FUMDHAM), em particular às professoras Niède Guidon e Anne-Marie Pessis, pela cessão do material. A dois revisores anônimos pelas importantes contribuições.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIMOLA, Giulia; ANDRADE, Camila; MOTA, Leidiana & PARENTI, Fabio. 2014. Final Pleistocene and Early Holocene at Sitio do Meio, Piauí - Brazil: stratigraphy and comparison with Pedra Furada. *Journal of Lithic Studies*, 1:5-24. <https://doi.org/10.2218/jls.v1i2.1125>
- BACHELET, Caroline. 2016. Use of wood resources by Holocene hunter-gatherers of Cidade de Pedra, Mato Grosso, Brazil. *Cadernos do LEPAARQ* Vol. XIII, 25:387-400. In <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/lepaarq/article/viewFile/7374/5704>
- BACHELET, Caroline & SCHEEL-YBERT, Rita. 2017. Landscape and firewood selection in the Santa Elina rock shelter (Mato Grosso, Brazil) during the Holocene. *Quaternary International*, 431:52-60. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2015.12.019>
- BADAL-GARCIA, Ernestina. 1992. L'anthracologie préhistorique: à propos de certains problèmes méthodologiques. *Bulletin de la Société Botanique de France*. Paris, *Actualités botaniques*, 139(2/3/4): 167-189. <https://doi.org/10.1080/01811789.1992.10827098>
- BADAL-GARCIA, Ernestina & HEINZ, Christine. 1991. Méthodes utilisées en anthracologie pour l'étude de sites préhistoriques. In: WALDREN, W.H.; ENSENYAT, J.A. & KENNARD, R.C. (Eds.) *11nd Deya International Conference of Prehistory. Recent developments in Western Mediterranean prehistory: Archaeological techniques, technology and theory*. v.1. *British Archaeological Reports International Series*. Oxford, 573: 17-47.
- BEHLING, Hermann; ARZ, Helge W.; PÄTZOLD, Jürgen & WEFER, Gerold. 2000. Late Quaternary Vegetational and Climatic Dynamics in Northeastern Brazil, Inferences from Marine Core GeoB 3104-1. *Quaternary Science Reviews*, v. 19: 981-994. [https://doi.org/10.1016/S0277-3791\(99\)00046-3](https://doi.org/10.1016/S0277-3791(99)00046-3)
- BOËDA, Eric; LOURDEAU, Antoine; LAHAYE, Christelle; Felice, Gisele D.; VIANA, Sibeli; CLEMENTE-CONTE, Ignacio; PINO, Mario; FONTUGNE, Michel; HOELTZ, Sirlei; GUIDON, Niède; PESSIS, Anne-Marie; DA COSTA, Amelie & PAGLI, Marina. 2013. The late-pleistocene industries of Piauí, Brazil: new data. In: Graf, K.E., Ketron, C.V., Waters, M.R. (Eds.), *Paleoamerican Odyssey*. Center for the Study of the First Americans, Texas A&M University, College Station:425-445.
- CHABAL, Lucie.; FABRE, L.; TERRAL, Jean-Frédéric & THÉRY-PARISOT, Isabelle. 1999. L'anthracologie. In: FRÉDIÈRE, A. (Ed.) *La Botanique*. Errance, Paris: 43-104.
- CHAVES, S. A. M. 1997. Etude palynologique des coprolithes préhistoriques holocènes recueillis sur les sites de Toca do Boqueirão do Sítio da Pedra Furada, Sítio do Meio et Sítio da Baixa do Cipó: Apports paléoethnologique, paléoclimatique et paléoenvironnemental pour la region Sud-Est du Piauí - Brésil. Tese de Doutorado. Paris: Muséum National d'Histoire Naturelle.243pp.
- CHAVES, Sérgio A.M. 2000. Estudo palinológico de coprólitos pré-históricos holocênicos coletados na Toca do Boqueirão do Sítio da Pedra Furada. Contribuições paleoetnológicas, paleoclimáticas e paleoambientais para a região sudeste do Piauí - Brasil. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo 10: 103-120.
- CHAVES, Sérgio A. M. 2002. História das Caatingas: A reconstituição paleoambiental da região arqueológica do Parque Nacional Serra da Capivara através da palinologia. *FUMDHAMentos II*: 86-103.
- CHAVES, Sérgio A.M. & RENAULT-MISKOVSKY, Josette. 1996. Paléoethnologie, paléoenvironnement et paléoclimatologie au Piauí, Brésil: apport de l'étude pollinique de coprolithes humains recueillis dans le gisement préhistorique Pléistocène de "Pedra Furada". *CR Acad. Sci. Paris* 322: 1053-1060.
- CHAVES, Sérgio A.M. & REINHARD, Karl J. 2006. Critical analysis of coprolite evidence of medicinal plant use, Piauí, Brazil. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*; 237(1):110-118. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2005.11.031>

- CHAVES, Sérgio A.M; PARENTI, Fabio; GUÉRIN, Claude; FAURE, Martine; CANDELATO, Federica; RIODA, Vittorio; MENGOLI, Davide; FERRARI, Sonia; NATALI, Luca; SCARDIA, Giancarlo & OBERLIN, Christine. 2008. Palynological analyses of Quaternary lacustrine sediments from "Lagoa do Quari", NE Brazil (PI). *FUMDHAMentos* 7: 63–68.
- DE OLIVEIRA, Paulo E.; BARRETO, Alcina M.F. & SUGUIO, Kenitiro. 1999. Late Pleistocene/Holocene climatic and vegetational history of the Brazilian caatinga: the fossil dunes of the middle São Francisco River. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* 152: 319–337. [https://doi.org/10.1016/S0031-0182\(99\)00061-9](https://doi.org/10.1016/S0031-0182(99)00061-9)
- DETIENNE, Pierre & JACQUET, Paulette. 1983. Atlas d'identification des bois de l'Amazonie et des régions voisines. Nogent-sur-Marne, Centre Technique Forestier Tropical. 640pp.
- EMPERAIRE, L. 1994. Vegetação e flora. In PESSIS, A.M. (ed.) Plano de manejo. Parque nacional da Serra da Capivara. Brasília, IBAMA-FUMDHAM, Pp. 36-129.
- GUÉRIN, Claude; CURVELLO, Mario A.; FAURE, Martine; HUGUENEY, Marguerite & MOURER-CHAUVIRE, Cécile. 1996. A fauna pleistocênica do Piauí (Nordeste do Brasil). *Relações paleoecológicas e biocronológicas*. FUMDHAMentos I: 55-103.
- GUIDON, Niède & ANDREATTA, Margarida D. 1980. O sitio arqueológico Toca do Sítio do Meio (Piauí). *Clio, Revista do Mestrado em Historia, Recife*, 3:7-29.
- HOGG, Alan G.; HUA, Quan; BLACKWELL, Paul G.; NIU, Um; BUCK, Caitlin E.; GUILDERSON, Thomas P.; HEATON, Timothy J.; PALMER, Jonathan G.; REIMER, Paula J.; REIMER, Ron W.; TURNEY, Christian S.M. & ZIMMERMAN, Susan R.H. 2013. SHCal13 southern hemisphere calibration, 0-50,000 years cal BP. *Radiocarbon* 55 (4):1889–1903. [https://doi.org/10.2458/azu\\_js\\_rc.55.16783](https://doi.org/10.2458/azu_js_rc.55.16783)
- IAWA Committee. 1989. IAWA list of microscopic features for hardwood identification. Wheeler, E.A. ; Baas, P. & Gasson, P.E. (eds.). *IAWA Bulletin*, n.s., 10 (3): 219-332.
- INSIDEWOOD. Banco de dados disponibilizado pela NC State University. Disponível em: <http://insidewood.lib.ncsu.edu/search> . Acesso em 10 de Dezembro de 2018.
- JACOB, Jérémy; DISNAR, Jean-Robert; BOUSSAFIR, Mohammed; SIFEDDINE, Abdelfettah; TURCQ, Bruno & ALBUQUERQUE, Ana Luiza S. 2004. Major environmental changes recorded by lacustrine sedimentary organic matter since the last glacial maximum near the equator (Lagoa do Caçó, NE Brazil). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 205: 183-197. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2003.12.005>
- JACOB, Jérémy; HUANG, Yongsong; DISNAR, Jean-Robert; SIFEDDINE, Abdelfettah; BOUSSAFIR, Mohammed ; ALBUQUERQUE, Ana Luiza S. & TURCQ, Bruno. 2007. Paleohydrological changes during the last deglaciation in Northern Brazil. *Quaternary Science Reviews* 26, 7-8: 1004-1015. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2006.12.004>
- LEDRU, Marie-Pierre; MOURGUIART, Philippe; CECCANTINI, Gregorio; TURCQ, Bruno & SIFEDDINE, Abdelfettah. 2002. Tropical climates in the game of two hemispheres revealed by abrupt climatic change. *Geology*, 30 - 3: 275-278. [https://doi.org/10.1130/0091-7613\(2002\)030%3C0275:TCITGO%3E2.0.CO;2](https://doi.org/10.1130/0091-7613(2002)030%3C0275:TCITGO%3E2.0.CO;2)
- LEDRU, Marie-Pierre; CECCANTINI, Gregorio; GOUVEIA, Susy E M; LÓPEZ-SÁEZ, José Antonio; PESSENDA, Luiz C R; RIBEIRO, Aduino S. 2006. Millennial-scale climatic and vegetation changes in a northern Cerrado (Northeast, Brazil) since the Last Glacial Maximum. *Quaternary Science Reviews*, 25(9-10), 1110-1126. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2005.10.005>
- LORENZI, Harri. 2002. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, Instituto Plantarum de Estudos da Flora, v. 2. 352 pp.
- LIMA, P.G. 2018. Paleoambiente e Paisagem durante o Holoceno em Cannãa dos Carajás, Pará, Brasil. Tese de Doutorado. Recife, Universidade Federal Rural do Pernambuco. 189pp.

- MARGUERIE, Dominique & HUNOT, Jean-Yves. 2007. Charcoal analysis and dendrology: data from archaeological sites in north-western France. *Journal of Archaeological Science* 34:1417-1433. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2006.10.032>
- MELO JÚNIOR, João Carlos F. & MAGALHÃES, Washington L. E. 2013. Antracologia de fogueiras paleoíndias do Brasil Central: considerações tecnológicas e paleoetnobotânicas sobre o uso de recursos florestais no abrigo rupestre Lapa do Santo, Minas Gerais, Brasil. *Antipod. Rev. Antropol. Arqueol.* N° 22:137-161. <http://dx.doi.org/10.7440/antipoda22.2015.07>
- MENDES, Vinicius R. 2016. Registro sedimentar quaternário na Bacia do Rio Parnaíba, Piauí: um estudo multi-indicadores voltado à investigação de mudanças climáticas. Tese de Doutorado. São Paulo, Universidade de São Paulo. 100pp.
- METCALFE, Charles R. & CHALKE, Laurence. 1950. *Anatomy of the dicotyledons, leaves, stem, and wood in relation to taxonomy with notes on economic uses.* London: Clarendon. 1500pp.
- MITCHELL, Peter. 2009. Hunter and Gatherers. In: Cunliffe, B.; Gosden, C.; Joyce, R.A. (Orgs), *The Oxford Handbook of Archaeology.* Oxford University Press, Oxford: 411-444.
- MOTA, Leidiana & SCHEEL-YBERT, Rita. 2019. Landscape and firewood use in Toca do Boqueirão da Pedra Furada (Piauí, Brazil) during early and Mid-Holocene. *Journal of Archaeological Science Reports* 23: 281 – 290. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2018.10.034>
- MUTZENBERG, Demétrio & CORREA, Antônio Carlos B. 2012. Ambientes de ocupação pré-histórica no Parque Nacional Serra da Capivara. *Clio Série Arqueológica* 27: 291–311.
- MUTZENBERG, Demétrio; CORREA, Antônio Carlos B. ; CISNEIROS, Daniela; ASON, Irma; FELICE, Gisele D. ; SILVA, Daniele G. ; KHOURY, Helen J. & LIBONATI, Renata.. 2013. Sítio arqueológico Lagoa Uri de Cima: cronoestratigrafia de eventos paleoambientais no semiárido nordestino. *FUMDHAMentos* 10: 49-67.
- NASCIMENTO, Luiz Ricardo L.S.; OLIVEIRA, Paulo E. & BARRETO, Alcina M. F. 2009. Evidências Palinológicas do Processo de Ocupação Humana na região do Parque Nacional do Catimbau, Buíque, PE. *CLIO. Série Arqueológica (UFPE)*, v. 1: 1-10.
- PARENTI, Fabio. 2001. *Le Gisement Quaternaire de Pedra Furada (Piauí, Brésil): Stratigraphie, Chronologie, Évolution Culturelle.* Paris: Éditions Recherches sur les Civilisations. 323pp.
- PEARSALL, Deborah M., 2000. *Paleoethnobotany: A handbook of procedures.* 2ed. S. Diego:Academic Press. 700pp.
- PESSENDA, Luiz C. R.; RIBEIRO, Aduino S.; GOUVEIA, Suzy E. M.; ARAVENA, Ramón; BOULET, Rene & BENDASSOLLI, José A. 2004. Vegetation dynamics during the late Pleistocene in the Barreirinhas region, Maranhão State, northeastern Brazil, based on carbon isotopes in soil organic matter. *Quaternary Research*, 62:183-193. <https://doi.org/10.1016/j.yqres.2004.06.003>
- PESSENDA, Luiz C.R.; GOUVEIA, Susy E.M.; RIBEIRO, Aduino S.; DE OLIVEIRA, Paulo Eduardo & ARAVENA, Ramón. 2010. Late Pleistocene and Holocene vegetation changes in northeastern Brazil determined from carbon isotopes and charcoal records in soils. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* 297:597–608. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2010.09.008>
- PICORNELL, Llorenç. 2009. Antracología y etnoarqueología: Perspectivas para el estudio de las relaciones entre las sociedades humanas y su entorno. *Complutum*, Vol. 20 (1): 133-151.
- PICORNELL, Llorenç; ASOUTI, Eleni & ALLUÉ, Ethel. 2011. The ethnoarchaeology of firewood management in the Fang villages of Equatorial Guinea, central Africa: Implications for the interpretation of wood fuel remains from archaeological sites. *Journal of Anthropological Archaeology* 30:375–384. <https://doi.org/10.1016/j.jaa.2011.05.002>
- PINHEIRO, P. 2004. A transição Pleistoceno/Holoceno e a conservação dos vestígios arqueológicos no Parque Nacional Serra da Capivara – Piauí –Brasil: um estudo comparativo

- entre o Sítio do Meio, a Toca do Boqueirão da Pedra Furada e a Toca do Perna I. Tese de doutorado. Recife, Universidade Federal de Pernambuco. 377pp.
- RAMOS, Marcelo A. 2007. Plantas usadas como combustível em uma área de Caatinga (Nordeste do Brasil): Seleção de espécies, padrões de coleta e qualidade do recurso. Dissertação de mestrado. Recife, Universidade Federal Rural de Pernambuco. 100pp.
- RANGEL, Alisson M. 2009. Estimativa do diâmetro mínimo das árvores utilizadas por carvoeiros históricos. Monografia. Rio de Janeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 71pp.
- SANTOS, Guaciara M.; BIRD, Michael I.; PARENTI, Fabio; FIFIELD, Leslei K.; GUIDON, Niède & HAUSLADEN, Paul A. 2003. A revised chronology of the lowest occupation layer of Pedra Furada Rock Shelter, Piauí, Brazil: the Pleistocene peopling of the Americas, *Quaternary Science Reviews*, 22:2303-2310. [https://doi.org/10.1016/S0277-3791\(03\)00205-1](https://doi.org/10.1016/S0277-3791(03)00205-1)
- SANTOS, Janaina C. 2007. O Quaternário do Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí, Brasil: morfoestratigrafia, sedimentologia, geocronologia e paleoambiente. Tese de Doutorado. Recife, Universidade Federal de Pernambuco. 171pp.
- SCHEEL-YBERT, Rita. 2004. Teoria e métodos em antracologia: Técnicas de campo e de laboratório. *Arquivos do Museu Nacional* 62(4): 343-356.
- SCHEEL-YBERT, Rita. 2005. Teoria e métodos em antracologia. 3. Validade amostral. *Arquivos do Museu Nacional* 63:207-232.
- SCHEEL-YBERT, Rita. 2013. Antracologia: preservados pelo fogo. In: Gaspar, M.D., Mendonça de Souza, S.M. (Eds.), *Abordagens estratégicas em sambaquis*. Habilis, Erechim, pp. 193-218.
- SCHEEL-YBERT, Rita. 2016. Charcoal collections of the world. *IAWA Journal* 37 (3):489 -505. <https://doi.org/10.1163/22941932-20160148>
- SCHEEL-YBERT, Rita. 2018. Anthracology (charcoal analysis). In: Smith, C. (Ed.) *Encyclopedia of Global Archaeology*. Springer-Verlag, New York
- SCHEEL-YBERT, Rita & SOLARI, Maria Eugênia. 2005. Análise dos macrorrestos vegetais do setor oeste: antracologia e carpologia. In: Vilhena-Vialou, A. (Ed.), *Pré-história do Mato Grosso*. vol. 1. Santa Elina, EDUSP, São Paulo, pp. 139-147.
- SCHEEL-YBERT, Rita & GONÇALVES, Thais A.P., 2017. First anthracological atlas of Brazilian species. In: *Série Livros digitais 10*. Museu Nacional, Rio de Janeiro. 232pp.
- SCHEEL-YBERT, Rita; BOYADJIAN, Célia Helena C.; J.C. MATEUS, Jorge C. & PARANAGUÁ, Yan. 2014. Los sistemas Anthrakos y Phyton: Propuesta de creacion de bancos de datos en línea. In: "Taller Micro paleoetnobotánica: Relevancia de una red interdisciplinaria de investigaciones en fitolitos y almidones". La Paloma, Uruguay.
- SIFEDDINE, Abdelfettah; ALBUQUERQUE, Ana Luisa S.; LEDRU, Marie.Pierre; TURCQ, Bruno; KNOPPERS, Bastiaan; MARTIN, Louis; MELLO, William Z.; PASSENAU, Horst; DOMINGUEZ, José L.; CORDEIRO, Renato C.; ABRÃO, João J. & BITTENCOURT, Abílio P. 2003. A 21000 cal years paleoclimatic record from Caçó Lake, northern Brazil: vidence from sedimentary and pollen analysis. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 189: 25-34. [http://dx.doi.org/10.1016/S0031-0182\(02\)00591-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0031-0182(02)00591-6)
- SONSIN, Julia O.; GASSON, Peter; MACHADO, Silvia R.; CAUM, Caroline & MARCATI, Carmen R. 2014. Atlas da Diversidade de Madeiras do Cerrado Paulista / Atlas of Wood Diversity in the Cerrado of São Paulo. Botucatu: FEPAF. 423pp.