

RESEARCH ADVANCE

**ESTRATÉGIAS DE CAMPO E DE LABORATÓRIO UTILIZADAS
NA INVESTIGAÇÃO DO SÍTIO ARQUEOLÓGICO
PEDRA DO CANTAGALO I**

*Field and Laboratory Strategies Used in the Investigation
of the Archaeological Site Pedra do Cantagalo I*

Heralda Kelis Sousa Bezerra da Silva, Luis Carlos Duarte Cavalcante

Universidade Federal do Piauí, Brasil



Figura 1. Pinturas rupestres do sítio Pedra do Cantagalo I.

RESUMO. *A Pedra do Cantagalo I é um sítio arqueológico localizado na área rural do município de Piripiri, estado do Piauí, Brasil. Consiste em um abrigo sob-rocha arenítica, cujas saliências e reentrâncias estão decoradas com mais de 1950 pinturas rupestres representando figuras abstratas, propulsores de dardos, carimbos de mãos*

Recibido: 3-2-2017. Aceptado: 10-2-2017. Publicado: 17-2-2017.

humanas, antropomorfos e zoomorfos, realizados em padrões policromáticos. Além da elevada densidade de inscrições pré-históricas e da policromia, esse sítio também se destaca pela recorrência dos motivos pintados e pela sobreposição deles entre si. Nos sedimentos superficiais foram evidenciados fragmentos cerâmicos, líticos e ocre. Neste trabalho são reportadas as estratégias analíticas de campo e de laboratório utilizadas na investigação desse importante sítio arqueológico e dos testemunhos de atividade humana pré-históricos nele existentes ou dele coletados. Os exames físicos, a caracterização químico-mineralógica dos materiais, o monitoramento das condições ambientais e as prospecções no entorno foram primordiais.

PALAVRAS-CHAVE: *pintura rupestre, gravura rupestre, cerâmica, lítico, ocre, arqueologia.*

ABSTRACT. *Pedra do Cantagalo I is an archaeological site located in a rural area of the municipality of Piripiri, Piauí state, Brazil. It consists of a sandstone shelter decorated with more than 1,950 rock paintings representing abstract figures, spear-throwers, human handprints, and anthropomorphic and zoomorphic figures in polychromatic patterns. In addition to the high density of prehistoric inscriptions and polychrome paintings, this site also stands out due to the recurrence of painted motifs and that overlap each other. We found evidence of ceramic materials, lithics and ochres in the sediments. In this work we report the field and laboratory analytical strategies used in the investigation of this important archaeological site and the evidence of prehistoric human activity contained within or collected from the site. Our fundamental investigative techniques included physical examinations of the site, chemical-mineralogical characterization of the materials, monitoring of the environmental conditions and prospecting in nearby areas.*

KEYWORDS: *Rock painting, Rock engraving, Lithic, Ceramics, Ochre, Archaeology.*

INTRODUÇÃO

O sítio arqueológico conhecido como Pedra do Cantagalo I está localizado no povoado Jardim, área rural do município de Piripiri, no estado do Piauí, Nordeste do Brasil. Imerso em um ambiente de vegetação de cerrado com raras intrusões de caatinga, consiste em um exuberante abrigo sob-rocha arenítica, cujas saliências e reentrâncias estão decoradas com mais de 1950 pinturas rupestres (Fig. 1) representando figuras abstratas, propulsores de dardos, carimbos de mãos humanas, antropomorfos e zoomorfos, pintados principalmente em diferentes tonalidades de cor vermelha, mas também em amarelo, preto, cinza, branco, róseo, vinho e alaranjado (Cavalcante e Rodrigues 2010). Além da elevada densidade de inscrições pré-históricas e da policromia, esse sítio, do mesmo modo, destaca-se pela frequente recorrência dos motivos pintados e pela sobreposição deles entre si. Nas paredes mais baixas e em especial no piso arenítico e nas plataformas rochosas que dão acesso às partes mais elevadas do abrigo, encontram-se dezenas de gravuras rupestres e mais de uma centena de pilões, os quais se presume tenham sido usados para preparar pigmentos

minerais, embora a função de maceração de ervas e vegetais também seja considerada. Nos sedimentos superficiais, já bastante revolvidos pelo pisoteio de animais, foram evidenciados fragmentos cerâmicos, líticos e pigmentos minerais (Cavalcante e Rodrigues 2010).

Desde o início da década de 1970 pesquisas científicas sistemáticas vêm sendo realizadas na Área Arqueológica de São Raimundo Nonato, no sudeste piauiense, sendo atualmente conhecida no Parque Nacional Serra da Capivara e em seu entorno uma das maiores concentrações de sítios de arte rupestre do mundo (Guidon *et al.* 2002, 2009; Guidon 2007). Datações têm demonstrado que as pinturas rupestres dessa região estão entre as mais antigas do planeta (Watanabe *et al.* 2003; Pessis e Guidon 2009).

No centro e norte do Piauí, por outro lado, as pesquisas ainda são escassas, embora o número de sítios arqueológicos seja consideravelmente elevado (NAP-UFPI/IPHAN 1986-2006; Magalhães 2011; Cavalcante 2015, 2016).

O objetivo deste trabalho é apresentar as estratégias analíticas de campo e de laboratório utilizadas na investigação do sítio arqueológico Pedra do Can-

Tabela 1. Código Munsell das microamostras de pinturas rupestres do sítio Pedra do Cantagalo I.

Amostra	Cor visível no campo	Munsell
PCI.2009.03	Preta	5YR 3/1
PCI.2009.04	Amarela	2.5Y 7/8
PCI.2009.05	Vermelho-escura	2.5YR 3/6
PCI.2009.06	Alaranjada	2.5YR 5/8
PCI.2009.08	Vinho	10R 2.5/1
PCI.2009.10	Eflorescência salina sobrepondo pintura vinho	10R 2.5/1
PCI.2009.12	Vermelho-clara	2.5YR 5/6
PCI.2009.14	Laranja	2.5YR 5/8

tagalo I, com o propósito de melhor conhecer as características arqueológicas, físicas, químicas e mineralógicas dos seus variados tipos de vestígios de atividade humana pré-histórica, bem como avaliar o seu estado de conservação, visando contribuir para a manutenção de sua integridade, enquanto patrimônio cultural.

METODOLOGIA

Investigações arqueológicas contínuas e sistemáticas no sítio Pedra do Cantagalo I vêm sendo empreendidas desde outubro de 2009, considerando diversas abordagens analíticas (Cavalcante *et al.* 2014, 2016, 2017; Cavalcante 2016), nomeadamente:

- Levantamento do sítio arqueológico (tipo de suporte rochoso; quantidades de painéis pictóricos; alturas dos registros em relação ao solo atual; obtenção das coordenadas geográficas; altimetria; posição geográfica da abertura do sítio; preenchimento de fichas técnicas e atualização cadastral).
- Levantamento das inscrições rupestres (cor; quantidade; dimensões das figuras; tipos de figuras, largura média dos traços gráficos; recorrência de figuras; sobreposições de figuras ou de cores entre si; registro fotográfico contínuo, panorâmico e de detalhes, com e sem escala).
- Levantamento dos problemas de conservação que agridem o sítio arqueológico e em especial os registros rupestres nele existentes.
- Monitoramento, em contínuas expedições a campo, para avaliar o avanço dos principais agentes degradantes.

- Investigação da composição químico-mineralógica das tintas das pinturas rupestres e das eflorescências salinas (utilizando diversas técnicas analíticas, em especial as não-destrutivas e preferencialmente com geometria adequada para análise de superfícies).

- Avaliação tipológica preliminar dos vestígios de cultura material (inventário; documentação fotográfica; exame sob estereomicroscópio; confecção de desenhos; elaboração de fichas analíticas).

- Monitoramento sistemático das condições ambientais do sítio (conforme metodologia descrita em Cavalcante *et al.* 2014).

- Exames e análises químico-mineralógicas de fragmentos cerâmicos, objetivando identificar padrões de queima das peças cerâmicas, bem como conhecer os aditivos empregados na preparação da pasta, para obter a plasticidade desejada.

- Caracterização químico-mineralógica de paleosedimentos coletados em sondagens arqueológicas.

- Identificação da fauna e vegetação do entorno do sítio pré-histórico, com o auxílio de moradores das áreas próximas.

Mais recentemente, a estratégia investigativa de campo direcionou-se para prospecções por caminhamento no entorno do sítio, empreendidas com a finalidade de localizar jazidas de pigmentos minerais ou de massas de argila que possam existir nas imediações e que possam ter servido de matéria-prima para a confecção de cerâmicas (Cavalcante *et al.* 2016). Pretende-se prospectar uma área correspondente a pelo menos um raio de um quilômetro, tendo-se o sítio arqueológico como ponto central; nessa etapa de prospecção, margens e bar-

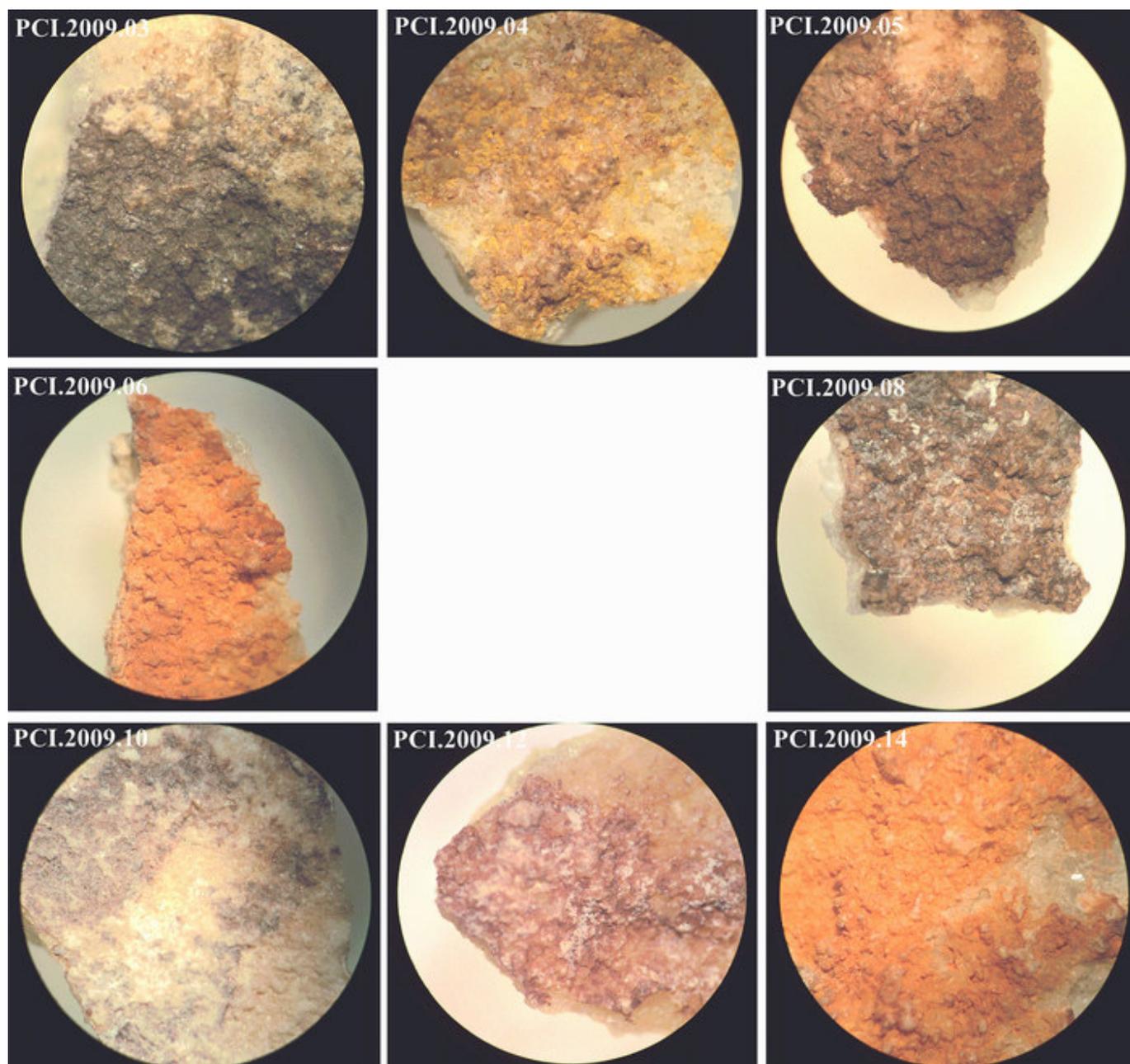


Figura 2. Imagens obtidas sob estereomicroscópio com 40x de aumento das microamostras de pinturas rupestres do sítio Pedra do Cantagalo I.

rancas de rios e riachos e demais pontos com água são prioritariamente investigados. O auxílio de moradores locais, como guias conhecedores das áreas do entorno, é de substancial importância nessa etapa. Ocorrendo evidências ou informações de jazidas desses materiais em áreas mais afastadas, deslocamentos maiores são realizados em veículo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendo em vista a elevada quantidade de dados obtidos, alguns resultados serão ilustrativamente

apresentados como representativos para o conjunto de microamostras de pinturas rupestres do sítio Pedra do Cantagalo I que foram investigadas.

A arte rupestre pré-histórica é normalmente produzida pela aplicação de materiais coloridos que dão cor a um determinado substrato rochoso. Essa cor pode sugerir a origem da matéria-prima utilizada na elaboração das tintas pré-históricas. Mas, como a percepção das cores é subjetiva, é necessário utilizar escalas padronizadas. Neste caso foi utilizado o código Munsell, que identifica cor, tonalidade e intensidade pelo uso de um código de letras e núme-

Tabela 2. Descrição das observações efetuadas sob estereomicroscópio das microamostras de pinturas rupestres do sítio Pedra do Cantagalo I.

Código da amostra	Descrição
PCI.2009.03	A amostra tem uma camada de tinta preta dispersa sobre as saliências do arenito. Verificou-se também a existência de eflorescência salina (oriunda de migração do interior da rocha matriz), sobretudo nas extremidades superior e inferior do fragmento examinado, além de uma camada de material viscoso, provavelmente secreção dos animais que se abrigam no nicho em que esta pintura foi feita. A superfície da amostra é irregular e os concentrados de tinta se depositam nos pequenos poros da película externa da rocha.
PCI.2009.04	A amostra tem uma camada de tinta amarela depositada sobre as depressões da matriz quartzosa, concentrando-se nas depressões da superfície do arenito. Sobre a pintura há uma camada de material viscoso (provavelmente secreção dos animais que se abrigam no nicho em que esta pintura foi feita) e uma de eflorescência salina (de migração do interior do arenito suporte).
PCI.2009.05	A camada de tinta vermelho-escura apresenta-se espessa e relativamente uniforme, com os concentrados de pigmento alojando-se entre os nódulos de quartzo do arenito. Há uma pequena quantidade de sal (de migração do interior da rocha matriz) sobre a pintura.
PCI.2009.06	Observou-se que o filme de tinta alaranjada está distribuído de forma uniforme, concentrando-se nas depressões entre os nódulos de quartzo do arenito poroso. Há resquícios de eflorescência salina (de migração do interior da rocha matriz) sobre algumas áreas da pintura.
PCI.2009.08	A pintura na cor vinho foi feita com uma espessa camada de tinta marrom-avermelhada que ao se depositar nos poros profundos do arenito adquiriu uma tonalidade preto-avermelhada. A migração de sal do interior do substrato rochoso depositou uma grossa camada de eflorescência salina branca sobre a pintura.
PCI.2009.10	Uma espessa e uniforme camada de eflorescência salina leitosa sobrepõe uma camada descontínua de tinta na cor vinho. A interação da luz com o filme salino modificou a cor original do pigmento da pintura rupestre.
PCI.2009.12	Os concentrados de pigmento vermelho estão alojados nas reentrâncias do arenito suporte e uma camada espessa de sal esbranquiçado recobre o filme de tinta. Verificou-se que a eflorescência salina (oriunda de migração do interior do substrato rochoso) não se concentra nas depressões entre os nódulos de quartzo da superfície do suporte.
PCI.2009.14	A tinta alaranjada encontra-se distribuída uniformemente sobre a superfície irregular do suporte rochoso. Embora a tinta tenha escoado por entre as reentrâncias do arenito, concentrados de pigmento não foram observados entre os nódulos de quartzo que se elevam da superfície da rocha. Observou-se um fino e vítreo filme de pátina que recobre a pintura rupestre.

ros. A Tabela 1 apresenta a impressão visual das cores das pinturas rupestres observadas a olho nu e os códigos internacionais correspondentes obtidos comparativamente pela utilização da escala Munsell.

O estereomicroscópio foi utilizado para examinar as amostras com o propósito que pudessem ser acessadas informações relevantes sobre as caracte-

rísticas das camadas de tinta existentes nos minúsculos fragmentos coletados das pinturas rupestres do abrigo Pedra do Cantagalo I, tais como áreas de concentração de tinta, ocorrência de depósitos de alteração; objetivando também investigar se as amostras apresentam ou não sobreposição de tinta, entre outros aspectos. A Figura 2 é ilustrativa das imagens obtidas com esse equipamento e a Tabela

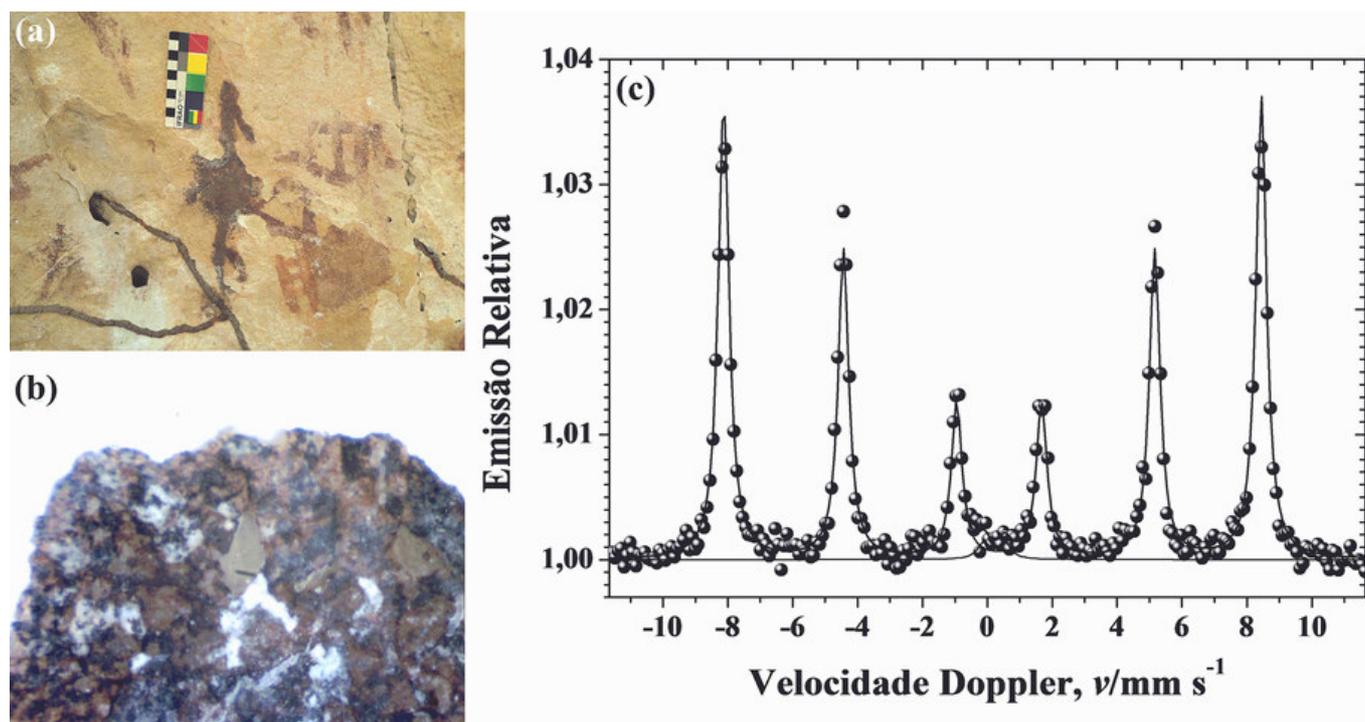


Figura 3. Amostra PCI.2009.08: (a) imagem do ponto de coleta; (b) imagem obtida em microscópio óptico, com aumento de 100x; (c) espectro Mössbauer obtido a 298 K.

2 sumariza a descrição dos principais aspectos observados. Em síntese, as observações iniciais em estereomicroscópio permitiram verificar que a superfície do arenito suporte é relativamente irregular, apresentando frequentemente as concentrações de tintas pré-históricas nas pequenas depressões do substrato rochoso. O exame demonstrou que há muitas eflorescências salinas sobre as pinturas rupestres e em alguns casos também uma camada de um material viscoso, provavelmente secreção dos animais que se abrigam em alguns nichos em que as pinturas foram feitas.

Um microscópio digital portátil USB foi utilizado para examinar as amostras (imagem representativa na Fig. 3), levando em conta as observações preliminares feitas em estereomicroscópio, que apontaram a suposta existência de material viscoso ou de pátina sobrepondo alguns grafismos. Os exames com o microscópio visaram solucionar as dúvidas levantadas, além de possibilitar a avaliação com maiores detalhes e profundidade da morfologia das amostras, características das camadas de tinta e os depósitos de alteração existentes no suporte rochoso do abrigo.

A composição químico-mineralógica das tintas pré-históricas foi analisada por diversas técnicas

analíticas, entre as quais a espectroscopia Mössbauer do ^{57}Fe em geometria de retroespalhamento de raios gama de 14,41 keV. O espectro Mössbauer para a pintura rupestre de cor vinho (PCI.2009.08; Fig. 3) exibiu um sexteto característico de hematita ($\alpha\text{Fe}_2\text{O}_3$) com deslocamento isomérico (δ), relativo ao αFe , de $0,371(2) \text{ mm s}^{-1}$, deslocamento quadrupolar (2ϵ) de $-0,207(3) \text{ mm s}^{-1}$, campo magnético hiperfino (B_{hf}) de $51,38(1) \text{ tesla}$, correspondente a uma área subspectral relativa (AR) de $98,0(9)\%$, bem como um duplete central atribuído a Fe^{3+} , com $\delta_{(\alpha\text{Fe})} = 0,33(4) \text{ mm s}^{-1}$, desdobramento quadrupolar (Δ) de $0,65(7) \text{ mm s}^{-1}$ e $AR = 2,0(3)\%$.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As estratégias analíticas de campo e de laboratório utilizadas na investigação do sítio arqueológico Pedra do Cantagalo I, com o propósito primordial de melhor conhecer as características arqueológicas, físicas, químicas e mineralógicas dos seus variados tipos de vestígios de atividade humana pré-histórica, têm fornecido resultados animadores, mas igualmente revelado múltiplos desafios experimentais. As estratégias analíticas precisam necessariamente

incorporar um número relativamente amplo de técnicas espectroscópicas, preferencialmente não-destrutivas.

As amostras naturais são, pois, estruturalmente complexas; dos pontos de vista da nanomorfologia, têm amplas distribuições dos pequenos tamanhos das partículas, com estruturas química, cristalográfica, magnética e hiperfina que requerem interpretações, mais comumente, bem especiais, para se obter descrições fundamentais consistentes.

Agradecimentos

Os autores são gratos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro (processo 487148/2013-4), e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de Mestrado a HKSBS.

Sobre os autores

LUIS CARLOS DUARTE CAVALCANTE é Doutor em Ciências-Química (UFMG) e professor da UFPI. E-mail: cavalcanteufpi@yahoo.com.br.

HERALDA KELIS SOUSA BEZERRA DA SILVA é Bacharel em Arqueologia e estudante do Mestrado em Arqueologia-UFPI.

REFERÊNCIAS

- CAVALCANTE, L. C. D.
 — 2015. Pinturas rupestres da região arqueológica de Piripiri, Piauí, Brasil. *Arqueologia Iberoamericana* 26: 6-12. <http://www.laiesken.net/arqueologia/archivo/2015/26/1>.
 — 2016. Sítios arqueológicos do vale do Buriti dos Cavalos: uma breve revisão. *Arqueologia Iberoamericana* 30: 16-22. < <http://www.laiesken.net/arqueologia/archivo/2016/30/3> >.
- CAVALCANTE, L. C. D., A. A. RODRIGUES. 2010. Arte rupestre e problemas de conservação da Pedra do Cantagalo I. *International Journal of South American Archaeology* 7: 15-21.
- CAVALCANTE, L. C. D., A. A. RODRIGUES, E. N. L. COSTA, H. K. S. B. SILVA, P. R. A. RODRIGUES, P. F. OLIVEIRA, Y. R. V. ALVES, J. D. FABRIS. 2014. Pedra do Cantagalo I: uma síntese das pesquisas arqueológicas. *Arqueologia Iberoamericana* 23: 45-60. < <http://www.laiesken.net/arqueologia/archivo/2014/23/3> >.
- CAVALCANTE, L. C. D., H. K. S. B. SILVA, J. D. FABRIS, J. D. ARDISSON. 2017. Red and yellow ochres from the archaeological site Pedra do Cantagalo I, in Piripiri, Piauí, Brazil. *Hyperfine Interactions* 238/1: 1-7. <http://doi.org/10.1007/s10751-017-1402-1>.
- CAVALCANTE, L. C. D., H. K. S. B. SILVA, A. A. RODRIGUES. 2016. Pedra do Cantagalo I: o desafio de preservar um patrimônio arqueológico. *Revista Vox Musei*. In press.
- GUIDON, N. 2007. Parque Nacional Serra da Capivara: modelo de preservação do patrimônio arqueológico ameaçado. *Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional* 33: 75-93.
- GUIDON, N., A. M. PESSIS, G. MARTIN. 2009. Pesquisas arqueológicas na região do Parque Nacional Serra da Capivara e seu entorno (Piauí, 1998-2008). *Fundamentos* 8: 1-61.
- GUIDON, N., A. M. PESSIS, F. PARENTI, C. GUÉRIN, E. PEYRE, G. M. SANTOS. 2002. Pedra Furada, Brazil: paleoindians, paintings, and paradoxes. *Athena Review* 3/2: 42-52.
- MAGALHÃES, S. M. C. 2011. *A arte rupestre no centro-norte do Piauí: indícios de narrativas icônicas*. Tese de Doutorado, História. Niterói: Universidade Federal Fluminense.
- NAP-UFPI/IPHAN. 1986-2006. *Levantamento e Cadastro de Sítios Arqueológicos do Estado do Piauí: Relatórios da 1.ª a 10.ª Etapas*. Teresina: NAP-UFPI-FUNDEC.
- PESSIS, A. M., N. GUIDON. 2009. Dating rock art paintings in Serra de Capivara National Park. Combined archaeometric techniques. *Adoranten* 1: 49-59. <http://www.rockartscandinavia.com/images/articles/brazila9.pdf>.
- WATANABE, S., W. E. F. AYTA, H. HAMAGUCHI, N. GUIDON, E. S. LA SALVIA, S. MARANCA, O. BAFFA FILHO. 2003. Some Evidence of a Date of First Humans to Arrive in Brazil. *Journal of Archaeological Science* 30/3: 351-354. <http://doi.org/10.1006/jasc.2002.0846>.