

EXAMES E ANÁLISES ARQUEOMÉTRICAS DAS PINTURAS RUPESTRES DA PEDRA DO DICIONÁRIO, PIRIPIRI, PIAUÍ

Ruan Nery Gonçalves (Aluno de ICV/UFPI), Luis Carlos Duarte Cavalcante (Orientador, Curso de Arqueologia e Conservação de Arte Rupestre – UFPI)

Introdução

O sítio Pedra do Dicionário, localizado no povoado Buriti dos Cavalos, município de Piripiri, Piauí, é um abrigo sob rocha arenítica, com mancha gráfica contendo 356 grafismos rupestres pintados e alguns poucos gravados em forma de cúpulas. As pinturas rupestres desse abrigo foram feitas predominantemente em diversas tonalidades de vermelho, havendo também grafismos amarelos, nas cores vinho, preta, rosa e em tons de alaranjado, destacando-se uma inscrição na cor cinza-esverdeada, pela raridade. Além da policromia, observam-se sobreposições e recorrências dos registros rupestres, entre os quais se destacam 53 ornitomorfos (pintados em diferentes momentos de evolução gráfica), 11 carimbos de mão em positivo (com a peculiaridade que as palmas das mãos foram previamente pintadas, antes de serem impressas no suporte rochoso), bem como alguns geométricos e zoomorfos (CAVALCANTE; RODRIGUES, 2010).

Face ao exposto, o objetivo primordial deste trabalho foi realizar exames e análises químicas e mineralógicas das pinturas rupestres do sítio arqueológico supracitado.

Metodologia

Foi realizada uma viagem de campo, na qual se efetuou um levantamento fotográfico do sítio e entorno, a coleta de microamostras de pinturas rupestres e prospecções nas áreas adjacentes. No laboratório, as amostras foram submetidas a exames e análises químico-mineralógicas, nomeadamente com código Munsell de cores, microscópio digital portátil USB, lupa triocular, fluorescência de raios X por dispersão de energia (EDXRF), espectroscopia Mössbauer (MS) do ⁵⁷Fe em geometria de transmissão, espectroscopia de energia dispersiva (EDS) e microscopia eletrônica de varredura (MEV).

Resultados e Discussão

Os exames no microscópio digital portátil USB (Figura 1), na lupa triocular e na microscopia eletrônica de varredura, evidenciaram as características e a morfologia dos filmes pictóricos. A pintura cinza-esverdeada (PDc.2012.01) tem uma espessa camada homogênea de tinta com vários pontos de concentração de pigmento com coloração mais escura. Em alguns pontos do grafismo ela sobrepõe e em outros é sobreposta por tons de vermelho (amostras PDc.2012.08 e PDc.2012.09, respectivamente), indicando que inicialmente foi realizado o grafismo retilíneo vermelho-escuro (PDc.2012.04, Munsell 10R 2.5/1 – Reddish Black), em seguida o cinza-esverdeado (5Y 6/1 – Gray) e, sequencialmente, a mancha gráfica vermelho-clara. Os exames foram fundamentais na correta identificação da pintura preta (PDc.2012.02), visualmente em tons de cinza (2.5Y 5/0 – Gray), pelo efeito óptico causado pela espessa camada de eflorescência salina branca que migrou do interior do suporte rochoso para a superfície. As pinturas amarela (PDc.2012.03, 7.5YR 6/8 – Reddish yellow), rosa (PDc.2012.07, 5YR 8/3 – Pink) e vermelho-clara (PDc.2012.05, 2.5YR 6/8 – Light red) têm uma camada de tinta relativamente menos espessa, mas bem homogênea, com algumas manchas vermelhas, indicativas de sobreposição nas pinturas amarela e rosa. Os dois tons de vermelho-escuro

(PDc.2012.04 e PDc.2012.06, 10R 4/6 – Red) têm filmes mais espessos e com muitas e amplas áreas de concentração de tinta.

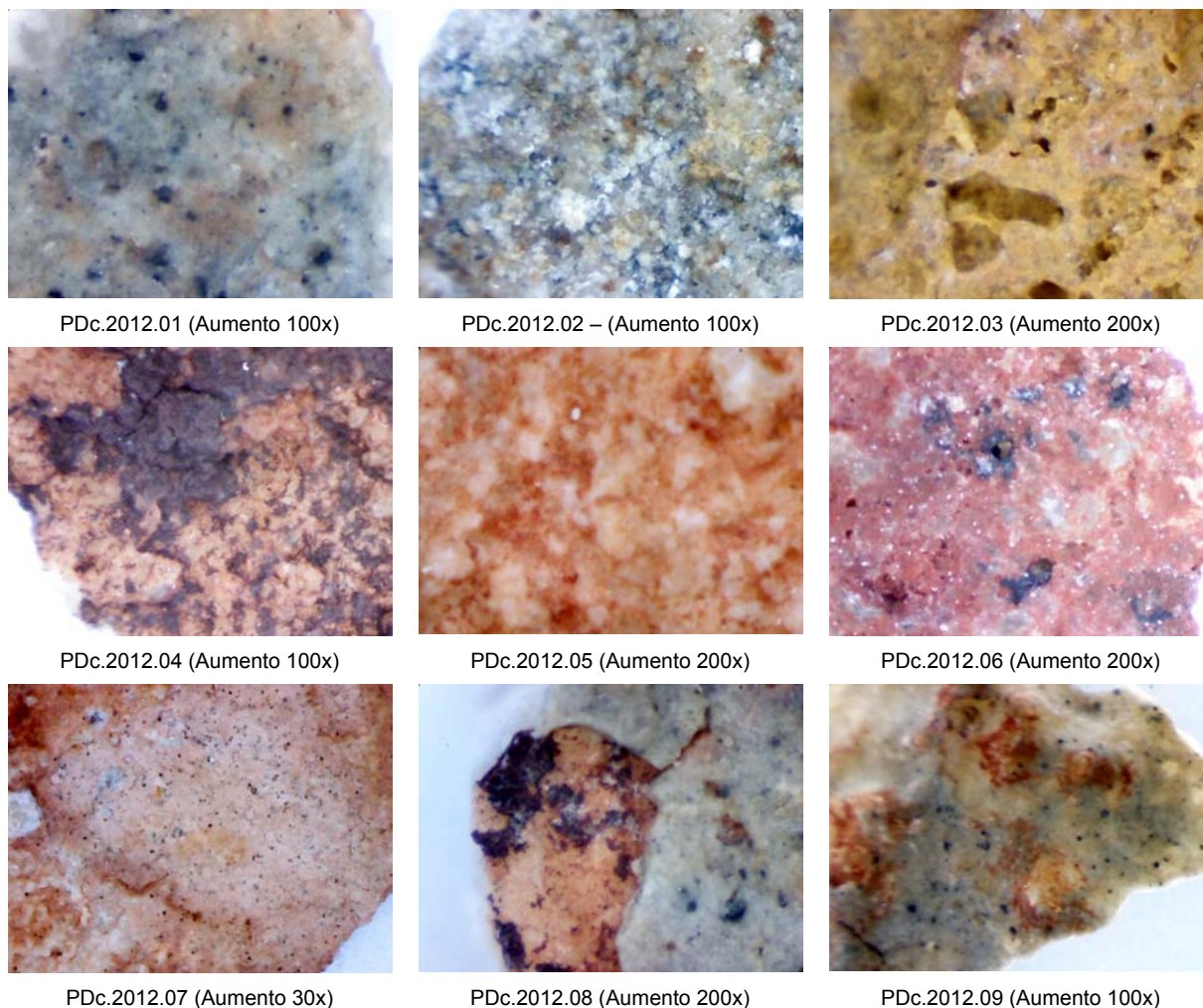


Figura 1 – Imagens do microscópio digital portátil USB, das amostras da Pedra do Dicionário, Piripiri, Piauí.

A composição química elementar, obtida por EDXRF, permite inferir a ocorrência majoritária de minerais silicatados ricos em alumínio, fósforo, enxofre e potássio (Tabela 1).

Espectros Mössbauer a 298 K (Figura 2, parâmetros hiperfinos correspondentes na Tabela 2) foram coletados de quatro amostras. A amostra PDc.2012.04 exibiu um sexteto típico de hematita, com campo magnético hiperfino (B_{hf}) de 53,21(2) tesla, deslocamento isomérico (δ), relativo ao αFe , de 0,375(2) mm s^{-1} , deslocamento quadrupolar (ϵ) de -0,223(4) mm s^{-1} e área subspectral relativa (AR) de 91(2)%. Revelou ainda um duplete de Fe^{3+} , com (δ) = 0,458(3) mm s^{-1} , desdobramento quadrupolar (Δ) de 0,995(4) mm s^{-1} e 9(1)% de área subspectral relativa. A amostra PDc.2012.06, ao contrário, apresentou uma elevada dispersão dos dados experimentais, no entanto um ajuste numérico pôde ser proposto com relativa segurança. Há um esboço de sexteto característico de hematita, com $B_{hf} = 51,34(7)$ tesla, $\delta = 0,371(9)$ mm s^{-1} (relativo ao αFe), $\epsilon = -0,20(1)$ mm s^{-1} e $AR = 71(6)\%$ e ainda de um duplete de Fe^{3+} , com (δ) = 0,45(4) mm s^{-1} , $\Delta = 0,8(1)$ mm s^{-1} e $AR = 29(4)\%$. As amostras PDc.2012.05 e PDc.2012.07 não exibiram absorção da radiação gama do ^{57}Fe , indicando inclusive ausência de ferro no substrato arenítico e assegurando que a hematita identificada nas amostras PDc.2012.04 e PDc.2012.06 é inequivocamente das tintas pré-históricas

avermelhadas.

Tabela 1 – Composição química elementar*, determinada por EDXRF, expressa em proporção em massa, na forma do óxido do elemento correspondente.

	Teor de óxidos/massa%			
	PDc.2012.01	PDc.2012.05	PDc.2012.06	PDc.2012.07
SiO ₂	52,05(8)	37,50(9)	22,37(8)	21,93(5)
Al ₂ O ₃	29,0(1)	30,5(1)	28,9(1)	36,2(1)
P ₂ O ₅	2,59(2)	17,59(6)	17,14(5)	21,95(4)
Fe ₂ O ₃	2,433(4)	0,731(3)	8,52(1)	2,662(5)
SO ₃	8,47(2)	9,10(3)	12,62(3)	10,68(2)
K ₂ O	3,63(1)	2,52(1)	5,38(2)	4,07(1)
TiO ₂	1,535(6)	0,992(7)	0,728(8)	1,308(7)
CaO		0,838(7)	1,048(9)	0,773(5)
BaO	0,18(1)	0,12(1)	0,73(2)	0,29(1)
ZrO ₂	0,017(1)	0,056(1)	0,078(1)	0,053(1)
Cr ₂ O ₃	0,022(1)			0,036(1)
MnO	0,057(1)	0,019(1)	0,373(3)	
ZnO	0,012(1)	0,011(1)	0,024(1)	0,009(1)
SrO	0,004(1)	0,006(1)	0,013(1)	0,011(1)
Rb ₂ O	0,002(1)			
CuO	0,009(1)	0,007(1)	0,014(1)	0,008(1)
MgO			2,1(1)	

* Incertezas fornecidas pelo equipamento, de uma única sondagem analítica de cada amostra.

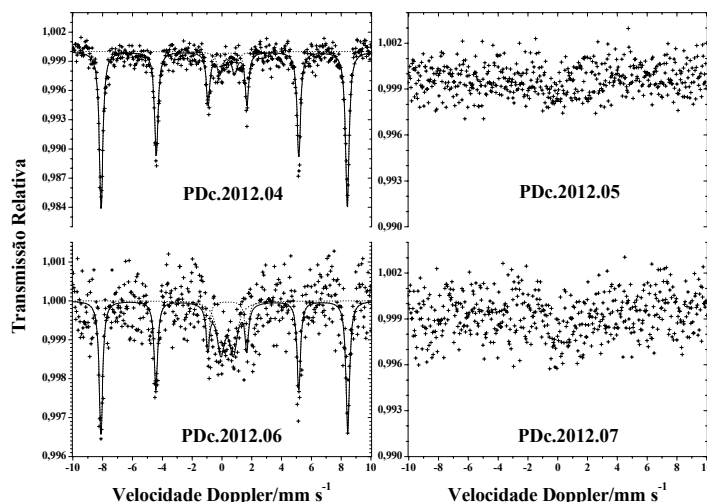


Figura 2 – Espectros Mössbauer coletados na temperatura de 298 K.

tanto cristalizadas sobre as pinturas rupestres quanto internamente, na película superficial externa do suporte rochoso.

Tabela 2 – Parâmetros Mössbauer das medidas experimentais na temperatura de 298 K.

Amostra	Sítio do Fe	δ /mm s ⁻¹	ϵ , Δ /mm s ⁻¹	Γ /mm s ⁻¹	B_{hf}/T	AR/%
PDc.2012.04	Hematita	0,375(2)	-0,223(4)	0,287(7)	51,21(2)	91(2)
	Fe ³⁺	0,458(3)	0,995(4)	0,43(6)		9(1)
PDc.2012.06	Hematita	0,371(9)	-0,20(1)	0,28(3)	51,34(7)	71(6)
	Fe ³⁺	0,45(4)	0,8(1)	0,6(1)		29(4)

δ = deslocamento isomérico relativo ao α Fe; ϵ = deslocamento quadrupolar; Δ = desdobramento quadrupolar; Γ = largura de linha a meia altura; B_{hf} = campo magnético hiperfino; AR = área subspectral relativa.

Os números entre parênteses são incertezas representadas sobre o último algarismo significativo do valor correspondente, estimadas para cada parâmetro, como resultado do ajuste de funções lorentzianas aos dados das linhas de ressonância, por algoritmo não-linear de minimização da soma dos quadrados dos desvios experimentais.

Apoio: UFMG, FAPEMIG e CDTN.

Referência

CAVALCANTE, L. C. D.; RODRIGUES, P. R. A. Estudo da arte rupestre e levantamento dos problemas de conservação no Buriti dos Cavalos, Piripiri, Piauí. **Relatório Final de Projeto**. Teresina: CGP-PRPPG-UFPI, 2010.

Palavras-chave: Pintura rupestre. Arqueometria. Sítio Pedra do Dicionário.

Conclusão

Os exames e análises arqueométricas realizados no sítio Pedra do Dicionário, Piripiri, Piauí, revelaram as características químicas, mineralógicas e morfológicas dos filmes pictóricos, além de ajudarem na elucidação da ordem de execução dos grafismos.

Os resultados das análises apontaram, genericamente, que as pinturas avermelhadas foram feitas com tinta rica em hematita; as pinturas pretas contêm carbono, provavelmente carvão vegetal e a pintura cinza-esverdeada é composta majoritariamente por minerais silicatados ricos em Al e por uma fase contendo C, eventualmente carvão vegetal. Eflorescências salinas, oriundas de migração do interior do substrato arenítico, ricas em P, S, K e Mg e, eventualmente, em Cl e Na foram verificadas praticamente em todas as amostras,