

REVISTA DE ARQUEOLOGIA

Volume 36 No. 2 Maio - Agosto 2023

ESPECIAL ARQUEOMETRIA

ARQUEOMETRIA NO BRASIL

Carlos Roberto Appoloni*

Renato Akio Ikeoka**

A consolidação da área de arqueometria remonta ao final dos anos 1950. No Brasil, no que toca à caracterização de materiais, a arqueometria efetivamente começou de forma estruturada nos anos 1990, com a criação de grupos estruturados de físicos e químicos, articulados com arqueólogos, conservadores e outros profissionais em torno dessa temática como linha de pesquisa e não mais apenas como atividades (periódicas ou não) de alguns pesquisadores isolados (APPOLONI 2013, 2018).

Em cerca de trinta anos, a arqueometria foi colocada no mapa da ciência no país por meio da formação de pessoal qualificado na pós-graduação, assim como sua inserção no protocolo normal da investigação arqueológica e em atividades de conservação, restauro e documentação científica em muitos museus de norte a sul do país. Destaca-se também a construção, nesses trinta anos, de uma articulação e linguagem comum entre os físicos, químicos, engenheiros, arqueólogos, museólogos, conservadores, restauradores e outros profissionais que atuam nos, ou em conjunto com, grupos de arqueometria do país. Essa tarefa não é simples e está em permanente construção, demandando tempo, dedicação e estudo.

Por outro lado, fruto dessa interação inter e multidisciplinar, a arqueometria tem contribuído para a pesquisa e preservação de bens culturais na medida em que, através das diferentes metodologias da área, fornece, por exemplo, dados sobre os materiais constitutivos das peças, agrupamentos e proveniência de pastas cerâmicas e outros materiais, caracterizam processos de corrosão em peças de metais, identifica os pigmentos originais e áreas em que houve alteração/intervenção em pinturas, fornece imagens da estrutura interna dos objetos, entre várias outras informações possíveis sobre os objetos analisados.

Eventos sobre arqueometria (ou com sessões de aplicações em patrimônio cultural) surgiram no país e contribuem para a formação de recursos humanos e a disseminação dos trabalhos. Entre eles, destacamos a série dos quatro Simpósios de Técnicas Avançadas em Conservação de Bens Culturais (bienais, de 2002 a 2008); a criação do Simpósio Latino-Americano de Métodos Físicos e Químicos em Arqueologia, Arte e Conservação de Patrimônio Cultural (LASMAC) — realizado em São Paulo em

* Físico, Professor Doutor Sênior junto ao Programa de Pós-Graduação em Física, Laboratório de Física Nuclear Aplicada, Departamento de Física, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: appoloni@uel.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0694-5596>

** Físico, Professor Doutor Colaborador junto ao Laboratório de Física Nuclear Aplicada, Departamento de Física, Universidade Estadual de Londrina. E-mail: renatoikeoka@uel.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8964-8062>

2007 e que já teve oito edições em sete países da América Latina, a última em 2022 no Uruguai —; a criação, em 2012, da Escola Brasileira de Arqueometria e Ciência Aplicadas ao Patrimônio (EBRARQ) — cuja sexta edição aconteceu em 2022 —; e as sessões orais Contribuições da Arqueometria para a Arqueologia Brasileira em várias recentes reuniões regionais e nacionais da SAB.

Em 2015, a revista *Cadernos do CEOM* publicou o primeiro número especial dedicado à arqueometria numa publicação nacional, com oito artigos sobre arqueometria para bens culturais. Enquanto corria o prazo de chamada de artigos para este número especial da revista da SAB, também estava em aberto o período de submissão de trabalhos para um número especial de arqueometria na revista *Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas*, decorrente da VI EBRARQ.

Neste número especial, o painel de trabalhos abrange a aplicação de várias metodologias arqueométricas, envolvendo pesquisas realizadas nas regiões Norte, Nordeste, Sul e Sudeste do Brasil.

Tatiane de Souza e colaboradores apresentam o estudo de minerais secundários precipitados em suportes rochosos localizados próximos a sítios arqueológicos com arte rupestre no município de Pirai do Sul, Paraná, a fim de detectar possíveis variações mineralógicas e relacioná-las com o intemperismo apresentado pelos grafismos rupestres, aplicando as técnicas de XRD, SEM-EDS e RAMAN. Os resultados apontam para a existência de minerais secundários diversos alocados em importantes grupos aniônicos relacionados a ações físicas e químicas. As conclusões apontam para a existência de minerais comuns ao processo de intemperismo, indicando a alteração do suporte rochoso causado pela ação da chuva e pela interação com minerais pré-existentes e matéria orgânica (líquenes, microrganismos).

Januária Fonseca Matos e colaboradores analisaram o monumento Chafariz da Glória em Ouro Preto. Apesar da relevância da sua preservação, essa construção sofre continuamente a deterioração provocada pela ação das intempéries e de agentes biológicos, os fungos, biodeteriogenos importantes devido à produção de enzimas e ácidos. Esse trabalho teve por objetivo verificar e identificar a presença de fungos, buscando relacionar sua colonização com as degradações visualizadas nas áreas mais deterioradas do Chafariz. Foram identificados os seguintes gêneros/espécies fúngicas: *Aspergillus* sp.; *Fusarium* sp.; *Phialophora gregata*; *Scopulariopsis brevicaulis* e *Nigrospora* sp. Sabendo-se da ação deterioradora dos fungos, estudos que identifiquem os biodeteriogenos são de grande importância por possibilitarem a adoção de medidas de controle direcionadas para tais agentes.

Thandryus A. G. Bacciotti Denardo e colaboradores utilizaram a microscopia de força atômica para o estudo de cerâmicas arqueológicas do estado de Minas Gerais. O objetivo foi demonstrar a possibilidade do uso dessa técnica arqueométrica para comparações inter-sítios. Especificamente, discutindo como as imagens obtidas pelo microscópio permitem aprofundar a compreensão do processo de ensino-aprendizagem, mostrando como a agência de mestres e aprendizes é refletida em escala nanométrica.

Angislaine Freitas Costa e colaboradores realizaram o estudo de proveniência e composição química das pastas dos artefatos cerâmicos. A partir da análise por ativação com nêutrons (AAN) e do sistema portátil de fluorescência de raios X por dispersão de energia (EDXRF), discutiu-se a caracterização das argilas utilizadas na produção de vasilhas de sete sítios arqueológicos pré-coloniais situados na região do Alto Rio Madeira. As assinaturas isotópicas e os elementos químicos identificados apontam uma diferenciação nas escolhas culturais das fontes de argilas pelos produtores das cerâmicas classificadas como Dionísio, da tradição Polícroma da Amazônia (TPA) e Santo Antônio. Essas duas últimas correspondem a uma mesma fonte de argila. A partir de uma abordagem integrada, que associa análises microscópicas, estilísticas, formais, tecno-funcionais, esses estudos arqueométricos contribuíram para uma discussão mais ampla sobre as interações culturais dos povos indígenas e destes com a paisagem, entre os séculos XI e XIII A.D.

Danyel D. M. Almeida e colaboradores apresentam um estudo de intemperismo em arte rupestre, a qual, devido à exposição ao ar livre, apresenta uma série de problemas que afetam a sua integridade. Foi utilizada uma série de ferramentas arqueométricas não destrutivas a fim de conhecer os principais agentes causadores da degradação e dos componentes das tintas pretéritas do sítio de arte rupestre

Morro do Letreiro, localizado no município de Palmeirais, Piauí. A partir das análises por EDXRF e por Microscopia Raman, foi possível entender que o elemento Ferro (Fe), na forma de hematita (α -Fe₂O₃), é o principal constituinte das tintas rupestres. Além disso, foram encontrados uma série de problemas de conservação naturais e antrópicos presentes no sítio, de modo que foram estabelecidas propostas interventivas para sua conservação e que podem ser utilizadas em trabalhos futuros.

Acreditamos que as pesquisas apresentadas neste dossiê constituem uma boa amostragem dos projetos de arqueometria desenvolvidos pela comunidade acadêmica do Brasil. Ótima leitura!

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APPOLONI, Carlos Roberto. Estudos em arqueometria e arte por metodologias nuclear-atômico-moleculares não destrutivas no laboratório de física nuclear aplicada da Universidade Estadual de Londrina. *Cadernos do Lepaarq*, v. 15, n. 30., p. 219-228, 2018.
- APPOLONI, Carlos Roberto. Recent Developments in Atomic/Nuclear Methodologies Used for the Study of Cultural Heritage Objects. *AIP Conf Proc.*, v. 1529, p. 30-39, 2013.
- CADERNOS DO CEOM. Chapecó: Centro de Memória do Oeste de Santa Catarina, v. 28, n. 43, 2015. Editor convidado: Carlos Roberto Appoloni.
- CONGRESSO LATINOAMERICANO DE ARQUEOMETRIA (CLA); SIMPOSIO LATINOAMERICANO SOBRE MÉTODOS FÍSICOS Y QUÍMICOS EN ARQUEOLOGÍA, ARTE Y CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL (LASMAL), 7; 8, 2022, San José (UY). Evento [...]. San José (UY): CLASMAC, 2022. Disponível em: <https://cirat.uy/>. Acesso em: 16 maio 2023.
- ESCOLA BRASILEIRA DE ARQUEOMETRIA E CIÊNCIAS APLICADAS AO PATRIMÔNIO, 6, 2022, Londrina. Evento [...]. Londrina: EBRARQ, 2022. Disponível em: <https://www.uel.br/eventos/ebrarq/>. Acesso em: 16 maio 2023.
- SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE MÉTODOS FÍSICOS E QUÍMICOS EM ARQUEOLOGIA, ARTE E CONSERVAÇÃO DE PATRIMÔNIO CULTURAL, 1, 2007, São Paulo. Evento [...]. São Paulo: LASMAL, 2007. Disponível em: <https://sec.sbfisica.org.br/EVENTOS/EXTRAS/LASMAL/>. Acesso em: 16 maio 2023.