

## ARQUEOMETRIA APLICADA À CONSERVAÇÃO PREVENTIVA DE BENS CULTURAIS: UM CASO DO MUSEU DE CIÊNCIAS NATURAIS CARLOS RITTER

LUCAS DE SOUZA LIMA PEREIRA<sup>1</sup>; Lisiane Gastal Pereira<sup>2</sup>; Bruno da Silveira Noremburg<sup>3</sup>, Mateus Meneghetti Ferrer<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Universidade Federal de Pelotas – lucslp@hotmail.com*

<sup>2</sup>*Universidade Federal de Pelotas – lisi.gastal@gmail.com*

<sup>3</sup>*Universidade Federal de Pelotas – bnoremburg@gmail.com*

<sup>4</sup>*Universidade Federal de Pelotas – mmferrer@ufpel.edu.br*

### 1. INTRODUÇÃO

A arqueometria é uma área científica interdisciplinar que reúne diferentes profissionais com a missão de estudar e fornecer informações sobre o patrimônio artístico e cultural (RIZUTTO, 2015). Dentro desse contexto, as análises físico-químicas que permitem o conhecimento dos materiais constituintes de uma obra de arte são chamadas de análises arqueométricas, e servem de embasamento também para dar suporte aos procedimentos de conservação-restauração a serem realizados.

A área de Conservação-Restauração é atualmente entendida como uma junção de três grupos que englobam todos os procedimentos desses profissionais: Conservação Preventiva, Conservação Curativa e Restauração. O presente trabalho se enquadra no primeiro, que visa entender e modificar o ambiente ao qual o bem cultural está inserido para preservar suas características pelo maior tempo possível. Em se tratando de Conservação Preventiva, o objeto em si não recebe nenhum tipo de intervenção, apenas na Conservação Curativa e na Restauração (BOJANOSKI *et al.*, 2017).

Este trabalho tem como objetivo integrar as ciências exatas ao patrimônio cultural, aplicando uma série de análises físico-químicas para compreender uma situação em que o acervo do Museu de Ciências Naturais Carlos Ritter (MCNCR) estava submetido. Em várias vitrines expositivas, encontravam-se montes de um material em pó, na cor cinza, que não parecia ter finalidade prática alguma (Figura 1). Ainda, não havia documentação sobre a aplicação desse material, o que gerou questionamentos sobre a sua composição química, segurança dos funcionários ao entrar em contato com esse material e também sobre seu impacto na preservação do acervo.

**Figura 1 - Fotografia de uma vitrine expositiva do MCNCR, evidenciando a presença de montes do material em pó junto com o acervo.**



**Fonte:** Autores.

O acervo do MCNCR é majoritariamente de peças taxidermizadas, principalmente os itens em exposição. Apesar de passarem por processos que desaceleram a degradação da matéria biológica, por se tratar de compostos orgânicos, a questão envolvendo a Conservação Preventiva dessas peças é mais crucial, devido à alta sensibilidade e reatividade dessas substâncias com fatores externos: radiação ultravioleta e luminosa, temperaturas inadequadas, alta umidade e, também, contato com outras substâncias (NARSIN, 2021).

## 2. METODOLOGIA

Foram coletadas amostras do pó de diferentes vitrines. Assumindo que o material era o mesmo em todas as regiões, não se fez nenhuma distinção quanto à localidade da amostra, e as análises foram submetidas em uma mistura de todas as amostras coletadas.

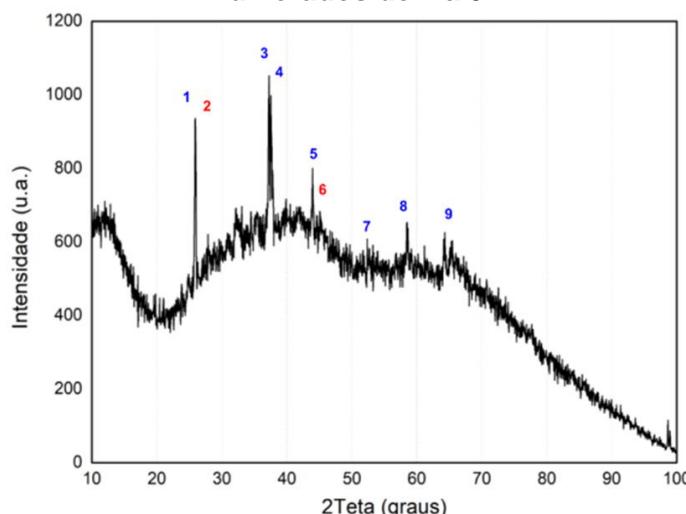
As análises realizadas foram: Espectroscopia de Raio X por Dispersão em Energia (EDXRF), Difração de Raios x (DRX), termogravimetria, Espectrometria no Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR) e análise por microscopia óptica.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A técnica de EDXRF foi empregada para identificar os elementos químicos presentes e foi detectado como elemento principal o alumínio (86%), seguido de fósforo (6,5%), zinco (2,8%), silício (1,4%) e ferro (1,4%). A técnica não permite detectar elementos mais leves que o sódio, portanto, a identificação de substâncias orgânicas exigiu outras análises (LINKENS, 2022).

Essa incerteza motivou a realização de uma análise termogravimétrica, em que a amostra foi submetida a um aquecimento de 600°C por 6 horas. Após esse período, verificou-se que cerca de 33% da massa foi perdida, indicando a presença de matéria orgânica, água retida, compostos instáveis, ou até mesmo grafite. A análise por DRX confirmou a presença de óxido de alumínio e grafita, que está de acordo com os resultados das técnicas anteriores, cujo difratograma está exposto na Figura 2. O padrão de picos corresponde às fichas ICSD nº 9770 (alumina) e 18838 (grafita), e sugere uma mistura de fases cristalinas e amorfas (DIDIER *et al.*, 2020; FINGER *et al.*, 1978).

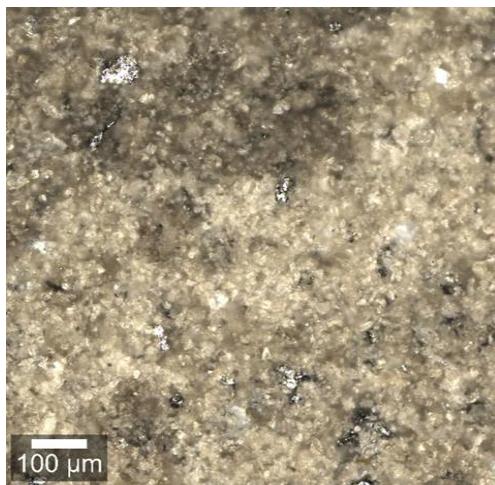
**Figura 2 - Difratograma obtido da amostra em pó, com indexação dos principais picos encontrados referentes à alumina (azul) e à grafita (vermelha) numerados de 1 a 9.**



**Fonte:** Autores.

A microscopia óptica reforçou a heterogeneidade do material (Figura 3). Quanto à segurança, fichas técnicas indicam que tanto a alumina quanto a grafita são estáveis e pouco perigosas para o acervo e para os funcionários, com recomendação do uso de EPI apenas para evitar irritações leves. O risco de inalação é considerado irrelevante no contexto do museu, dada a baixa frequência de exposição ao pó.

**Figura 3 - Imagem da amostra obtida através de um microscópio óptico.**



**Fonte:** Autores.

Algumas hipóteses sobre o uso deste material incluem controle de umidade (pela natureza higroscópica da alumina), controle de pragas (sem evidência de eficácia prática nessa forma), ou suporte sólido para pesticidas orgânicos. Essa última hipótese foi apoiada pela análise de FTIR do material antes e depois da queima. Essa comparação permitiu identificar bandas atribuíveis a compostos orgânicos voláteis, desaparecidas após queima, como as bandas nas regiões em torno de 2850 a 2960 cm<sup>-1</sup>, podendo indicar ligações C-H, N-H e O-H, entre 1400 a 1500 cm<sup>-1</sup>, podendo estar associadas às vibrações de ligações C-H, e entre 1500

e 1600 cm<sup>-1</sup>, associadas à ligações C=C em compostos aromáticos e N-H em amidas (SILVERSTEIN, 1996).

Entendeu-se então que o pó, embora inofensivo, não cumpre nenhuma função relevante no momento, e, apesar de inerte, representa um elemento de distração na experiência do visitante. Assim, optou-se por sua remoção das vitrines, visando uma apresentação mais limpa e eficaz do acervo.

#### 4. CONCLUSÕES

As análises feitas foram suficientes para compreender a composição do material desconhecido e subsidiar a decisão da sua remoção por parte da atual gestão do museu. Concluiu-se também que a arqueometria pode auxiliar na Conservação Preventiva do patrimônio cultural, e que o entorno do objeto pode ser encarado como um objeto em si. Essa mudança de perspectiva amplia a atuação da arqueometria na ciência do patrimônio para fornecer informações cruciais que impactam no estado de conservação de um acervo.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOJANOSKI, S.F.; MICHELON, F.F.; BEVILACQUA, C. Os termos preservação, restauração, conservação e conservação preventiva de bens culturais: uma abordagem terminológica. **Calidoscópio**, São Leopoldo, v.15, n.3, p.443–454, 2017.

DIDIER, C.; PANG, W.K.; GUO, Z.; SCHMID, S.; PETERSON, V.K. Phase evolution and intermittent disorder in electrochemically lithiated graphite determined using in operando neutron diffraction. **Chemistry of Materials**, Washington, v.32, n.6, p.2518–2531, 2020.

FINGER, L.W.; HAZEN, R.M. Crystal structure and compression of ruby to 46 kbar. **Journal of Applied Physics**, [S.I.], v.49, n.12, p.5823–5826, 1978.

LINKENS, H. F.; JACKSON, J. F. Analysis of plant waste materials. In: LINSKENS, H. F.; JACKSON, J. F. (Orgs.). **Modern Methods of Plant Analysis**. Berlin; Heidelberg: Springer-Verlag, 1999.

NASRIN, S.; ABDURAHEEM, K. Agents of deterioration of organic museum objects and their management: a review. **International Journal of Current Science Research and Review**, [S.I.], v.4, n.9, p.1108–1112, 2021.

RIZUTTO, M.A. Métodos físicos e químicos para estudo de bens culturais. **Cadernos do CEOM**, Chapecó, v.28, n.43, p.67–76, 2015.

SILVERSTEIN, R. M.; WEBSTER, F. X. **Spectrometric identification of organic compounds**. 6. ed. New York: John Wiley & Sons, 1996.