

VESTÍGIOS – Revista Latino-Americana de Arqueologia Histórica
Volume 14 | Número 2 | Julho – Dezembro 2020
ISSN 1981-5875
ISSN (online) 2316-9699

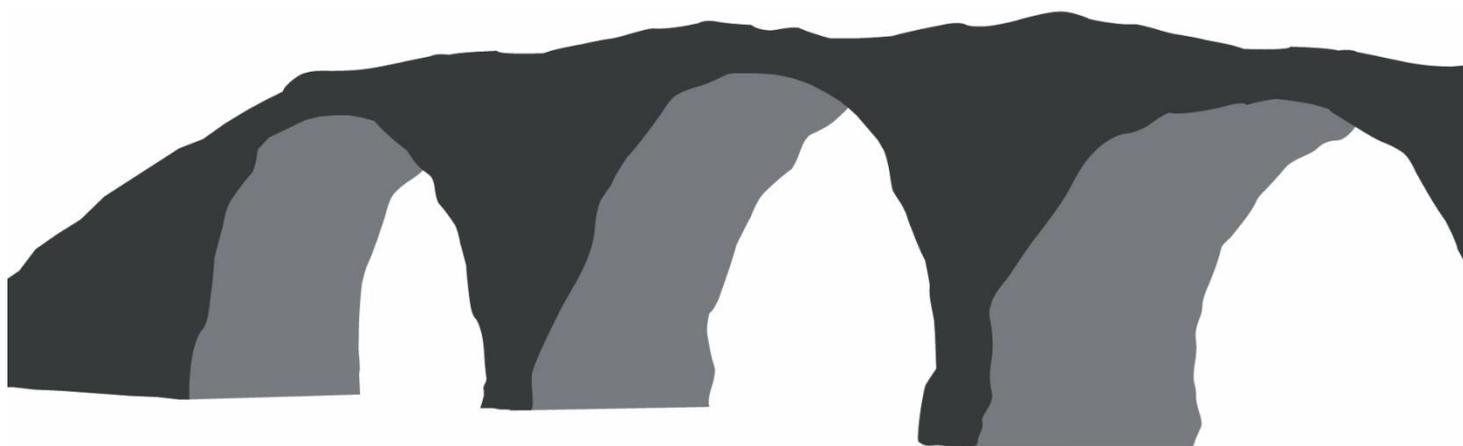
**LIMPEZA MECÂNICA EM METAIS ARQUEOLÓGICOS DO MUSEU DE
PORTO ALEGRE: O PASSO A PASSO ILUSTRADO**

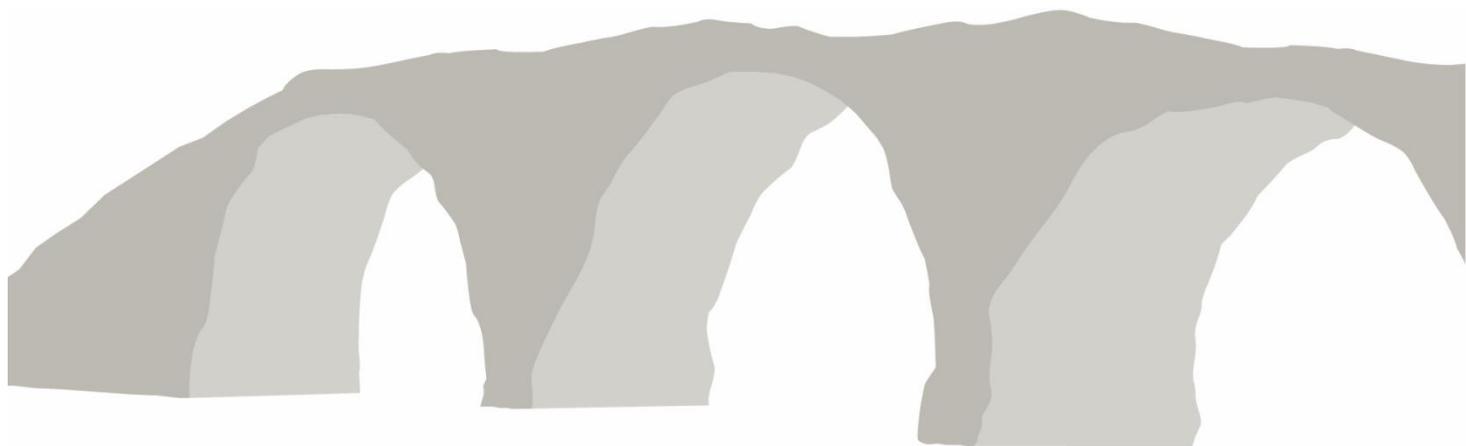
**LIMPIEZA MECÁNICA EN LOS METALES ARQUEOLÓGICOS DEL MUSEO
DE PORTO ALEGRE: EL PASO A PASO ILUSTRADO**

**MECHANICAL CLEANING IN THE ARCHAEOLOGICAL METALS OF THE
PORTO ALEGRE MUSEUM: THE ILLUSTRATED STEP BY STEP**

Marjori Pacheco Dias

Vagner Carvalheiro Porto





Submetido em 02/11/2020.

Revisado em: 16/12/2020.

Aceito em: 27/12/2020.

LIMPEZA MECÂNICA EM METAIS ARQUEOLÓGICOS DO MUSEU DE PORTO ALEGRE: O PASSO A PASSO ILUSTRADO

LIMPIEZA MECÁNICA EN LOS METALES ARQUEOLÓGICOS DEL MUSEO DE PORTO ALEGRE: EL PASO A PASO ILUSTRADO

MECHANICAL CLEANING IN THE ARCHAEOLOGICAL METALS OF THE PORTO ALEGRE MUSEUM: THE ILLUSTRATED STEP BY STEP

Marjori Pacheco Dias¹

Vagner Carvalheiro Porto²

RESUMO

Desde a publicação da Portaria IPHAN N° 196, de 18 de maio de 2016, a já conhecida conservação de materiais arqueológicos tornou-se uma constante entre os profissionais e pesquisadores que discutem o tema da Gestão de Acervos no Brasil. Dentre todas as tipologias de material, a que concerne alvo de maior preocupação entre os gestores das Instituições de Guarda e Pesquisa são os metais, devido sua alta suscetibilidade às condições de temperatura e umidade relativa do ar, além da própria manufatura, que combina diferentes tipos de metais em sua liga, provocando entre si uma interação química que contribui para a aceleração do processo de degradação. No entanto, grande parte dessas instituições não dispõe de recursos para executar a conservação curativa dessas peças. É neste sentido que o presente trabalho se desenvolve: objetivando apresentar o passo a passo de um tratamento que foi realizado no Museu de Porto Alegre Joaquim Felizardo, denominado Limpeza Mecânica, que retira as concreções através do uso de uma microrretífica, eliminando os focos de corrosão ativa, e termina com a impermeabilização da peça e a elaboração de uma ficha de conservação para metais, destinada ao controle e documentação das atividades, facilitando o posterior monitoramento das peças.

Palavras-chave: gestão de acervos, conservação curativa, acervos arqueológicos.

¹ Programa de Pós-Graduação em Arqueologia, Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo. Avenida Professor Almeida Prado, n° 1466 – Butantã, São Paulo –SP, Brasil. E-mail: marjoripd@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6706-6122>.

² Programa de Pós-Graduação em Arqueologia e Programa de Pós-Graduação Interunidades em Museologia, Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo. Avenida Professor Almeida Prado, n° 1466 – Butantã, São Paulo –SP, Brasil. E-mail: vagnerporto@usp.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6186-7845>.

RESUMEN

Desde la publicación de la Ordenanza IPHAN N° 196, del 18 de mayo de 2016, la reconocida conservación de materiales arqueológicos se ha convertido en una constante entre los profesionales e investigadores que discuten el tema de la Gestión de Colecciones en Brasil. De todos los tipos de materiales, los de mayor preocupación entre los responsables por las Instituciones de Guardia e Investigación son los metales, por su alta susceptibilidad a las condiciones de temperatura y humedad relativa, además de su propia fabricación, que combina diferentes tipos de metales en su aleación, provocando una interacción química entre ellos que contribuye a la aceleración del proceso de degradación. Sin embargo, gran parte de estas instituciones no cuenta con los recursos para llevar a cabo la conservación curativa de estas piezas, y es en este sentido que se desarrolla el presente trabajo: con el objetivo de presentar el paso a paso de un tratamiento que fue realizado en el Museo de Porto Alegre Joaquim Felizardo, denominado Limpieza Mecánica, que elimina las concreciones mediante el uso de una micro molienda, eliminando las manchas de corrosión activa y termina con la impermeabilización de la pieza y la elaboración de una ficha de conservación de metales, destinada al control y documentación de las actividades, facilitando el posterior monitoreo de las piezas.

Palabras clave: gestión de colecciones, conservación curativa, colecciones arqueológicas.

ABSTRACT

Since the publication of IPHAN Ordinance No. 196 of May 18th, 2016, the well-known conservation of archaeological materials has become a constant among professionals and researchers who discuss the theme of Collection Management in Brazil. Of all types of material, the one of greatest concern for the managers of the Guard and Research Institutions are metals, due to their high rate of susceptibility to temperature and relative humidity conditions, in addition to its manufacture, which combines different types of metals in their alloy, causing a chemical interaction between them that contributes to the acceleration of its degradation process. However, a large portion of these institutions does not have the resources to carry out curative conservation of these pieces, furthermore, it is in this sense that the present work is developed: aiming to present the step by step of a treatment that was carried out at the Porto Alegre Museum Joaquim Felizardo, called Mechanical Cleaning, which removes concretions through the use of a micro grinding, eliminating the active corrosion spots and ends with the waterproofing of the piece, in addition to the elaboration of a conservation sheet for metals, intended for the control and documentation of the activities, facilitating the subsequent monitoring of the pieces.

Keywords: collection management, curative conservation, archaeological collections.

INTRODUÇÃO

A pesquisa arqueológica tem se desenvolvido intensamente no Brasil e gerado um exponencial crescimento no quantitativo de acervos que, muitas vezes, acaba por saturar as reservas técnicas dos museus e Instituições de Guarda e Pesquisa (IGP) que enfrentam problemas de infraestrutura, e, dentre outras coisas, escassez de recursos.

Por contar com poucas graduações em Conservação e Restauro, em adição ao fato dos cursos de Arqueologia e Museologia nem sempre incluírem em suas grades curriculares disciplinas específicas de curadoria e conservação arqueológica, estabeleceu-se no país um quadro de instituições museais sem a mão-de-obra especializada necessária para intervenções de cunho conservativo, e se tornou comum profissionais e pesquisadores relatarem um alto percentual de peças em avançado estágio de degradação.

Diante desse cenário, surgiu uma demanda para procedimentos de conservação, e foi a partir de uma necessidade de padronização, monitoramento e gestão dessas atividades que o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), publicou a Portaria N° 196, de 18 de maio de 2016³. Esse documento oferece uma série de recomendações, que vão desde o modo como o trabalho de campo deve ser realizado, passando por condições de infraestrutura específicas das Instituições de Guarda e Pesquisa, até a forma como esses materiais devem ser manuseados e acondicionados.

Nesse sentido, desenvolveu-se uma dissertação de mestrado intitulada “Curadoria e Conservação Arqueológica no Rio Grande do Sul: um Levantamento dos Métodos”⁴, apresentada ao Programa de Pós-Graduação Interunidades em Museologia, do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo, da qual decorre o presente trabalho. Esse estudo tem por objetivo verificar, através de uma pesquisa-ação, as práticas de gerenciamento do patrimônio arqueológico em instituições museais do Rio Grande do Sul, identificando como estas desenvolveram os procedimentos conservativos que estavam sendo empregados e se sentiam a necessidade de mudá-los ou aprimorá-los.

Durante a etapa de levantamento de dados, foram observadas as reservas técnicas, as diferentes tipologias de materiais das coleções, as condições de armazenamento do acervo, os recursos disponíveis para os procedimentos de curadoria e também se acompanhou o desenvolvimento do trabalho de conservação.

Uma das instituições alvo dessa pesquisa foi o Museu de Porto Alegre Joaquim José Felizardo, reconhecido como um modelo no Estado do Rio Grande do Sul no que concerne aos cuidados com a Gestão de Acervos Arqueológicos, tendo sido um dos pioneiros a confeccionar, pela própria equipe, um Manual de Conservação Preventiva⁵. Esse manual é baseado no conhecimento das condições de salvaguarda do referido Museu e tem a finalidade de instruir a todos que lidam com o acervo sobre como devem ser realizados os diversos procedimentos, desde o acondicionamento das peças até a limpeza da área compreendida como Reserva Técnica.

³ Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=23/05/2016&jornal=1&pagina=84&totalArquivos=192>. Acesso em: 31 de Out. de 2020.

⁴ Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/103/103131/tde-25092018-155136/publico/marjoriapachecodiascorrigida.pdf>. Acesso em: 14 de Dez. de 2020.

⁵ Disponível em: <http://www.museudeportoalegre.com/wp-content/uploads/2018/07/2018-Manual-de-Conserva%C3%A7%C3%A3o-Preventiva-vers%C3%A3o4.pdf>. Acesso em: 14 de Dez. de 2020.

O Museu de Porto Alegre também foi um dos primeiros a lançar mão de um protocolo de ingresso de coleções (ver Mujica *et al.*, 2017), que visa orientar as empresas de Arqueologia Preventiva, a quem concede endossos institucionais, de como o material arqueológico deve ser entregue, de modo a atender às demandas da Portaria do IPHAN nº 196/2016. Além disso, ainda orienta o profissional sobre o que deve ser observado no ato de recebimento de novas coleções.

Em fevereiro de 2017, o Museu recebeu um parecer técnico⁶ emitido pelo IPHAN, o qual apontava para a necessidade de adequações para atendimento dessa Portaria e solicitava que fosse contratado profissional qualificado para avaliar a fiação elétrica da instituição e averiguar a possibilidade de instalação de ar-condicionado no Setor de Arqueologia e Salas de Exposição.

O IPHAN também alertou a direção para que contratasse um serviço de vigilância, uma vez que já havia ocorrido casos de furtos no Museu. O parecer se encerrava com o veredito de que a instituição estaria apta a conceder endossos, contanto que fossem para projetos que gerassem pequenos volumes de acervo, dado o espaço reduzido que a Reserva Técnica dispunha para a quantidade de coleções que já estavam sob sua guarda.

Sendo assim, ao fim da pesquisa no Museu, buscou-se oferecer assistências para a prática da conservação e outras demandas para a gestão dos acervos arqueológicos, pois acredita-se que “é esta experiência concreta com o patrimônio cultural que justifica o acúmulo e preservação dos bens culturais” (Horta, 1984, p. 1).

Observando que as funcionárias e estagiários do Museu de Porto Alegre Joaquim Felizardo estavam engajados no trabalho de reacondicionamento das coleções para atender às orientações da Portaria IPHAN nº 196/2016, iniciou-se um plano de assistência, devidamente adaptado aos recursos do Setor de Arqueologia e com a finalidade de oferecer, mesmo que de maneira sucinta, uma qualificação para essas profissionais, uma vez que,

[n]o que tange a área de conservação e restauro, a ação de profissionais não qualificados implica, muitas vezes, em procedimentos inadequados que produzem efeitos imediatos, os quais descaracterizam o sentido original das obras e artefatos (...). É necessário entender que os processos de restauração envolvem a ação direta na materialidade do objeto e quando incorretos, ao invés de preservar, podem acarretar graves danos, geralmente irreversíveis (Froner, 1995, p. 293).

Nesse sentido, o presente artigo objetiva apresentar os resultados de parte da assistência prestada aos colaboradores do Museu, que se deu em forma de instrução/capacitação a respeito de procedimentos de conservação curativa que poderiam ser aplicados em metais arqueológicos em estágio de degradação.

Cabe ressaltar que metais são compostos por minerais, que, em sua forma natural, são estáveis. Porém, ao passarem por processos de metalurgia para a formação de ligas metálicas, sua estrutura, sob a ação do tempo e do meio ambiente, é modificada e torna-se instável, sofrendo alterações químicas e eletroquímicas que levam o material a voltar a seu estado original.

Segundo Teixeira & Ghizoni (2012, p. 56), “este fenômeno chama-se corrosão e é identificado por apresentar manchas, resíduos ou incrustações minerais na superfície do objeto”. Os autores definem a corrosão como um processo “causado pela presença do oxigênio e a umidade do ar que desencadeiam reações químicas. A corrosão altera o volume, a cor, a forma, o peso, a estrutura e a resistência do metal, alterando o aspecto do objeto metálico”. Desta forma, quando um metal arqueológico apresenta processo de corrosão, os agentes causadores da deterioração (óxidos e sais) precisam ser removidos de sua superfície.

⁶ Processo IPHAN nº 01512.003069/2014-91.

Algumas possibilidades de tratamento para materiais que passam por esse processo são a Limpeza Mecânica, limpeza química, processo eletrolítico e eletroquímico (Watkinson, 2010; Martínez & Alonso, s.d.; Niemeyer, 1995; Scott *et al.*, 2007; e outros). No entanto, toda e qualquer intervenção curativa carece de um diagnóstico prévio do estado de conservação da peça que se pretende conservar/restaurar.

Sendo assim, será apresentado a seguir os exames utilizados para diagnosticar quatro amostras de metais arqueológicos do Museu de Porto Alegre Joaquim Felizardo, quais foram os materiais utilizados na Limpeza Mecânica, como elaborou-se a ficha de intervenção conservativa, além de como e porque as peças submetidas ao tratamento foram impermeabilizadas.

O DIAGNÓSTICO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DOS METAIS ARQUEOLÓGICOS

Quando questionado à equipe do Setor de Arqueologia do Museu de Porto Alegre sobre procedimentos que tinham interesse em conhecer para possível aplicação no acervo, imediatamente foi reportado que havia uma grande preocupação com as peças metálicas.

Iniciou-se então o trabalho de diagnóstico do estado de conservação das peças, no qual foi possível dividi-las em três grupos:

- A) Baixo estágio de degradação: grupo de pequenos materiais que passaram por procedimentos interventivos de conservação em início de processo de degradação que poderá ser facilmente controlado com o uso de sílica gel.
- B) Médio estágio de degradação: materiais em avançado processo oxidativo, com concreções, porém mantendo a morfologia original da peça e, portanto, passível de análise arqueológica.
- C) Alto estágio de degradação: grupo de peças metálicas ferrosas com corrosão ativa e grande concreções que se desvencilham da estrutura do material arqueológico, ocasionando perda de suporte e descaracterização extrínseca.

Durante esta etapa, a equipe recebeu orientações sobre como identificar os diferentes agentes de deterioro em metais através de três tipos de exames: Exame de Luz Visível, Exame de Luz Mista e Microscopia Ótica.

O Exame de Luz Visível (Figura 1) consiste no uso de luz artificial e lentes macroscópicas para identificar os pontos de degradação a olho nu, com ou sem o auxílio de ampliação computadorizada.

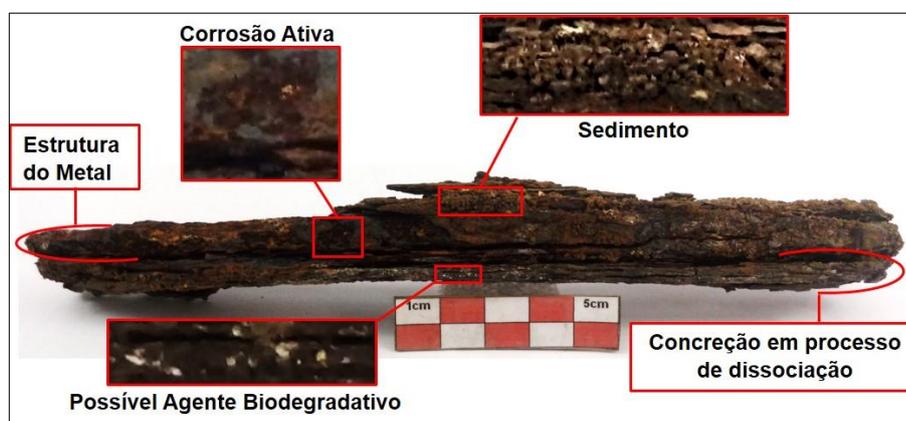


Figura 1. Identificação dos agentes de deterioro a partir do Exame de Luz Visível e ampliação computadorizada (Fonte: Dias, 2018, p. 123).

O Exame de Luz Mista (Figura 2), por outro lado, emprega a luz artificial juntamente com a ultravioleta e auxilia na observação do acúmulo de concreções sobre a superfície do objeto, assim como os pontos de corrosão ativa que reluzem ao entrar em contato com a fluorescência, facilitando, dessa forma, a interpretação do que pode ser retirado durante um procedimento de conservação curativa.



Figura 2. Exame de Luz Mista em Metal Arqueológico
(Fonte: Fragmento de vídeo explicativo gravado em parceria com o Museu Joaquim Felizardo, 2018).

E, por fim, a Microscopia ótica (Figura 3), que faz uso de um microscópio USB digital capaz de amplificar em até 800x a imagem do ponto que se quer analisar, permitindo uma visualização mais detalhada que não seria possível a olho nu.



Figura 3. Exame de Microscopia ótica
(Fonte: Fragmento de vídeo explicativo gravado em parceria com o Museu Joaquim Felizardo, 2018).

Tendo realizado os exames e estranhando o avançado estágio de degradação dos metais em comparação às imagens do relatório, decidiu-se ler, juntamente com as integrantes do Setor de Arqueologia, o relato dos procedimentos conservativos empregados pela equipe da empresa de Arqueologia Preventiva a qual o Museu concedeu endosso institucional.

Os escritos reportam que algumas peças passaram pelo que os profissionais da empresa denominaram “limpeza mecânica”, fazendo uso de uma escova com cerdas de aço, que notoriamente não só agrediram a superfície dos materiais arqueológicos, como também aceleraram o processo oxidativo que se iniciava, acarretando em uma corrosão ativa, formação de concreções e dissociação.

Outros materiais passaram por um “processo eletrolítico”, com voltagens e soluções de cloreto de sódio inadequadas. O relatório diz que, após a eletrólise, as peças foram “enxaguadas” com água da chuva misturada com água deionizada e, depois, foram submergidas em acetona por um período de vinte e quatro horas, alegando este ser o procedimento de secagem. Posteriormente, algumas dessas peças passaram por uma impermeabilização com um tipo de cera acrílica não especificada.

Apesar da empresa ter se preocupado em empreender procedimentos para estabilizar o estado de conservação dos objetos metálicos, e ainda reportá-los para a instituição de guarda, percebe-se que estes, associados a um acondicionamento inadequado (metais ferrosos e não-ferrosos nos mesmos invólucros e na mesma caixa sem qualquer tipo de proteção contra a fricção entre uma peça e outra, ou um invólucro e outro), acabaram por acelerar seu processo de deterioro.

De frente a essa situação, a equipe do Setor de Arqueologia questionou sobre o que poderia ser feito para estancar ou reverter os agentes de degradação dos artefatos, que apesar de estarem salvaguardados em um espaço com umidade relativa do ar controlada, mostram-se mais suscetíveis às variações climáticas. Como a infraestrutura da instituição não permite a distinção de ambiente por categoria material, sugeriu-se a realização de uma intervenção conservativa bastante simples, com o uso de microrretífica e posterior aplicação de cera microcristalina.

É verdade que muito tem se investido nas discussões sobre conservação preventiva de acervos, a fim de que se controle o máximo possível as condições ambientais e de armazenamento (Toledo, 2019; Dias, 2018; Souza, 2017; Dode, 2016; Campos & Granato, 2015; Leal, 2014), porém, quando o material arqueológico apresenta um potencial de perda das suas características extrínsecas e esta constatação se dá por fator de risco para sua integridade física, faz-se necessário o trabalho curativo. Nesse sentido, a Conservação Curativa (ou Conservação Reparadora) atua diretamente sobre o objeto, interrompendo ou atrasando os processos de degradação, tal como descrito pelo ICOM – International Council of Museums,

All actions directly applied to an item or a group of items aimed at arresting current damaging processes or reinforcing their structure. These actions are only carried out when the items are in such a fragile condition or deteriorating at such a rate, that they could be lost in a relatively short time. These actions sometimes modify the appearance of the items (ICOM, 2008, s/p).

Contudo, antes de desempenhar qualquer intervenção curativa em um patrimônio arqueológico, é preciso levantar todas as informações possíveis sobre o seu estado anterior ao procedimento, e então acompanhar os resultados alcançados. Para tanto, elaborou-se, em conjunto com a equipe do Museu, uma Ficha de Intervenção Conservativa para metais arqueológicos (Quadro 1), baseada nos trabalhos realizados no LAMINA/UFPel e na publicação de Campos & Granato (2015).

Tal ficha se destina ao controle e documentação das atividades, facilitando o posterior monitoramento das peças e auxiliando possíveis procedimentos que vierem a ser aplicados futuramente. Nela constam informações da proveniência do objeto (sítio, profundidade, tipo de solo); possível funcionalidade e categoria material (liga metálica), do seu estado de conservação (integridade, fator de deterioro); dimensões e peso (Figura 4), fotografia e microscopia da peça antes e depois do tratamento; data, descrição e resultados obtidos; localização do objeto na Reserva Técnica e o nome dos responsáveis pela atividade.

Quadro 1. Ficha de Intervenção Conservativa em Metais Arqueológicos (Fonte: Dias, 2018, p. 238-239).



FICHA DE INTERVENÇÃO CONSERVATIVA

Número de catálogo da peça:		
Sítio arqueológico:		
Área:	Quadricula:	
Camada:		
Nível:	Profundidade:	
Pesquisador:	Data:	
Características do solo: () Arenoso () Argiloso () Seco () Úmido		
Observações:		
Categoria Material: () Metal Ferroso () Metal não ferroso - _____		
Possível funcionalidade:		
Integridade:	() Completo	() Incompleto () Fragmentos
Estado de conservação:	() Bom	() Regular () Ruim
Agente de degradação:	() Corrosão estável	() Corrosão Ativa
	() Dissociação	() Outro _____
Data da limpeza mecânica:		
Dimensões da peça antes do procedimento:		
Altura:	Largura:	Espessura:
Dimensões da peça pós-procedimento:		
Altura:	Largura:	Espessura:
Peso antes do procedimento:		
Peso depois do procedimento:		
Fotografia de luz visível antes do procedimento:		
Anverso	Reverso	

Continua...

Fotografia de luz visível pós-procedimento:		
Anverso	Reverso	
Microscopia ótica antes do procedimento:	Microscopia ótica depois o procedimento:	
Descrição do procedimento/ resultados obtidos:		
Localização do objeto na Reserva Técnica:		
Estante:	Prateleira:	Caixa:
Responsável pelo procedimento:		

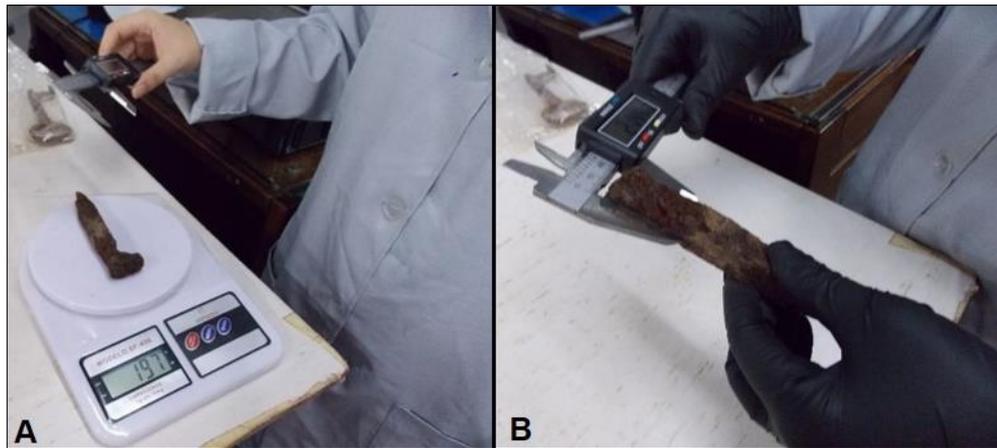


Figura 4. Pesagem (A) e medições (B) de um objeto arqueológico metálico (Fonte: Acervo Museu Joaquim Felizardo, 2018).

DESCREVENDO O MÉTODO

Este procedimento consiste em uma verdadeira Limpeza Mecânica, em que a alta rotatividade das pontas da microrretífica (Figura 5), neste caso pontas de cerdas de escova, lixa de baixa gramatura e borracha, retiram a sujidade e as concreções, eliminando os focos de corrosão ativa sem agredir a superfície do metal arqueológico.



Figura 5. Pontas de microrretífica utilizadas na Limpeza Mecânica (Fonte: Dias, 2018, p. 126).

Após sugerir o procedimento para as profissionais e explicar as funções do equipamento e de cada uma das pontas que seriam utilizadas, a equipe selecionou materiais arqueológicos de outras proveniências, dos quais julgaram, com alguma orientação e baseadas no seu novo conhecimento em diagnosticar processos de degradação em metais, quatro peças para realizarem a higienização (Figura 6), a saber: um cravo de metal ferroso (A); uma pequena chapa de cobre, possível dobradiça (B); uma chave (C); e uma ferradura (D). Seus critérios de seleção foram liga metálica, resistência da peça para receber o tratamento e alto número de amostras similares.



Figura 6. Artefatos metálicos selecionados para a intervenção curativa (Fonte: Dias, 2018, p.127).

Ao iniciar o procedimento, a equipe foi avisada sobre a necessidade de uso de equipamentos pessoais de proteção, tais como jaleco, óculos, máscara e luvas resistentes (mas que não interfiram na conservação do material arqueológico), uma vez que a higienização por microrretífica emana muitos particulados, que podem ser nocivos se inalados, e alguns fragmentos de concreções que se projetam na direção de quem os manuseia.

A Limpeza Mecânica começa com a “varrição” da superfície do objeto, utilizando as pontas de escova com cerdas macias que se encarregam de retirar toda a sujidade sobressalente (Figura 7).



Figura 7. Início do procedimento de higienização com ponta de cerdas macias (Fonte: Acervo Museu Joaquim Felizardo, 2018).

Em seguida, se utiliza a ponta de lixa (Figura 8), que elimina as principais concreções, porém, é preciso ter muito controle para não permitir que a lixa entre em contato direto com a estrutura do metal, abaixo das concreções, pois isso pode ocasionar arranhões e danificar a peça.



Figura 8. Estagiária do Museu Joaquim Felizardo realizando Limpeza Mecânica com ponta de lixa de baixa gramatura (Fonte: Acervo Museu Joaquim Felizardo, 2018).

Posteriormente, utiliza-se as pontas de borracha de coloração laranja (Figura 9) – mais rígidas – para remover os pontos de corrosão, sempre intercalando com as pontas de escova, que limpam as sujidades da superfície e permitem visualizar a resposta do objeto ao tratamento.



Figura 9. Higienização com ponta de borracha rígida (Fonte: Acervo Museu Joaquim Felizardo, 2018).

Por último, elimina-se a oxidação das reentrâncias, inscrições e motivos decorativos do metal com o uso das pontas Dremel® de borracha verdes (menos rígidas) com formato afunilado e passa-se mais uma vez as cerdas (Figura 10), que retiram os particulados decorrentes do último processo do tratamento.



Figura 10. Pontas de microrretífica Dremel® adquiridas para desincrustação de agentes de deterioro das áreas mais delicadas do metal arqueológico (Fonte: Dias, 2018, p. 129).

Com a finalidade de analisar mais detalhadamente os resultados obtidos, examina-se o material arqueológico novamente com o microscópio digital e fotografia de Luz Visível de todas as faces do objeto, comparando com as imagens anteriores ao procedimento. A partir da constatação de que não restaram focos de corrosão ativa, as peças foram impermeabilizadas com a aplicação de Cera Microcristalina⁷.

É de comum acordo entre os conservadores que peças museológicas devem ser acondicionadas sob condições de temperatura, luminosidade e Umidade Relativa do Ar controladas (Mujica *et al.*, 2016; Teixeira & Ghizoni, 2012; Souza, 2008; Drumond, 2006; Michalski, 2008; e outros), visando proporcionar um ambiente de guarda permanente/exposição estável para sua preservação. No entanto, muitas instituições museais não contam com sistemas de climatização em sua Reserva Técnica/espço expositivo e/ou com distinção de espaços para as diferentes categorias materiais.

Nesse sentido, alguns pesquisadores (Granato *et al.*, 2015; Machado, 2015; Thomasi & Milder, 2007; Costa, 1999; Cezar, 1997; Niemeyer, 1995; Vieira, 1992; e outros) têm investido na aplicação de ceras quimicamente estáveis como uma alternativa para tentar manter os metais arqueológicos preservados, uma vez que impermeabilizam as peças e restringem o contato da superfície metálica com o oxigênio, evitando, desta forma, uma (re)oxidação.

As primeiras duas peças a passarem pela intervenção curativa receberam a aplicação de Cera pura, em consistência pastosa, que se solidificou rapidamente ao entrar em contato direto com a superfície do metal e configurou um aspecto lustroso. Para espalhá-la sobre o objeto, utilizou-se TNT branco, a fim de prevenir que no objeto permanecessem vestígios de fibras ou pigmentos.

Por outro lado, observou-se uma dificuldade em aplicar a Cera Microcristalina sem auxílio de algum diluente e, por isso, optou-se por porcioná-la com Aguarrrás⁸ para deixá-la mais maleável. Essa dissolução possibilitou uma agilidade no seu empenho, muito embora tenha causado uma leve mudança de coloração nas peças, que ficaram um tom mais escuras.

⁷ Cera à base de hidrocarbonetos saturados e quimicamente estável.

⁸ Produto solvente à base de terebintina composto por hidrocarbonetos alifáticos.

APLICAÇÃO DO PROTOCOLO DE LIMPEZA MECÂNICA

A seguir, serão apresentados os resultados da Limpeza Mecânica nas quatro peças arqueológicas selecionadas pela equipe do Setor de Arqueologia como amostras para o processo de conservação curativa proposto. Convém lembrar que esse método foi sugerido às integrantes do Museu devido à sua acessibilidade, visto que a instituição não dispõe de laboratório, estação de redução eletrolítica ou recursos financeiros para adquirir os produtos necessários a uma limpeza química.

Amostra A

A primeira peça selecionada pela equipe do Setor de Arqueologia para receber o tratamento de conservação curativa foi o cravo (Figura 11), proveniente do Sítio Arqueológico RS. JA-24, localizado no município de Porto Alegre – RS, sob número de catálogo 24.9.1. Esse objeto foi coletado por uma empresa de Arqueologia Preventiva no primeiro trimestre do ano de 2004 e não há registros dos métodos curatoriais aos quais tenha sido submetido.



Figura 11. Diferentes ângulos do estado de conservação do Cravo antes do procedimento (Fonte: Dias, 2018, p. 130).

Antes de realizar a intervenção no material arqueológico, foram coletadas as medidas das dimensões do objeto (Altura: 119,15 mm; Largura: 30,60 mm; Espessura: 21,44 mm) e seu peso (193 gramas). A partir dos exames de diagnóstico, constatou-se que a peça estava em processo de degradação por corrosão ativa com início de dissociação, que precisava ser emergencialmente interrompido para não comprometer sua integridade física e dos demais objetos metálicos do acervo.

No final do procedimento, a peça reduziu de tamanho e de peso devido à remoção do acúmulo de concreções, marcando sua Altura em 116,95 mm; Largura em 28,88 mm; Espessura em 15,78 mm; e seu peso teve uma minoração de seis gramas, passando a ser de 187g. Os resultados obtidos podem ser visualizados a partir da comparação da fotografia de luz visível (Figura 12) e da microscopia (Figura 13) dos momentos pré e pós-Limpeza Mecânica.



Figura 12. Anverso e Reverso do Cravo após intervenção (Fonte: Dias, 2018, p. 131).

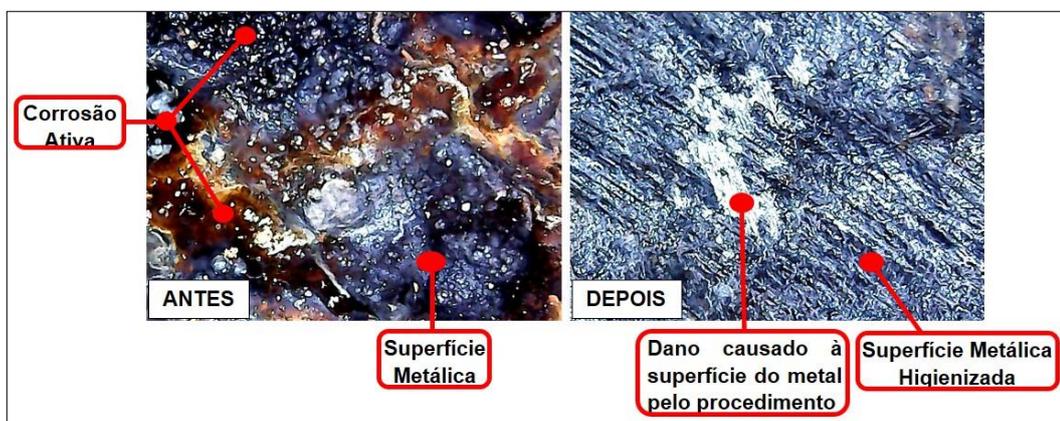


Figura 13. Microscopia ótica com ampliação de 800x, antes e depois do procedimento (Fonte: Dias, 2018, p.132).

Ao analisar as imagens, percebe-se que houve uma mudança substancial, não só na estética, mas na estrutura do metal arqueológico que ficou livre dos processos de degradação. No entanto, comparando as microscopias, nota-se um dano na superfície do objeto causado pela própria microrretífica no ato da Limpeza Mecânica. Apesar da intervenção curativa ter sido um pouco invasiva, admite-se que essa pequena lesão não é substancial em relação ao estado de conservação em que a peça se encontrava antes do procedimento e que não compromete sua interpretação arqueológica.

Nesse sentido, é possível dizer que os resultados da Limpeza Mecânica foram positivos, e, por essa razão, aconselha-se a aplicação desta metodologia para outros materiais arqueológicos com a mesma liga metálica. Informações detalhadas sobre o passo a passo da intervenção está disponível na Ficha de Intervenção Conservativa do Cravo (ver Dias, 2018, p. 240 – Apêndice O).

Amostra B

A segunda peça escolhida para o procedimento curativo foi uma chapinha de metal cuproso (número de catálogo: 10.130), com possível funcionalidade atribuída a uma dobradiça de móveis (Figura 14). Medindo 83,75 mm de altura, 67,16 mm de largura e 1,63 mm de espessura, o material é proveniente do Sítio

Arqueológico RS.JA-10 e foi coletado a 170 cm de profundidade em um solo arenoso no ano de 2013, pesando 23 gramas.



Figura 14. Faces do objeto 10.130 (Fonte: Dias, 2018, p. 133).

Ao analisá-la, a peça foi diagnosticada com corrosão ativa, causando degradação por escamações na peça e uma coloração esverdeada. Por outro lado, identificou-se também uma coloração alaranjada, que permitiu à equipe compreender que, junto ao cobre, havia também ferro na liga metálica que forjou o objeto.

Por se tratar de um material com uma espessura muito fina, sua higienização dependeu do apoio de vários pequenos recortes de Ethafoam 10 mm que serviram como suporte, e, pela mesma razão, se optou por não usar as pontas de lixa na microrretífica, apenas as pontas de escova e borracha a fim de que não agredissem a superfície do metal.

A peça continha inúmeras reentrâncias nas quais o agente de deterioro se incrustou, dificultando assim sua retirada. Ao submetê-la a um exame de microscopia digital e observar que ainda haviam pontos de degradação, decidiu-se intercalar a higienização com as pontas de formato cilíndrico e cônico, o que causou uma pequena arranhadura na peça, forçando a equipe a interromper o procedimento por ter se tornado agressivo.

Ao final do procedimento conservativo, a peça teve uma redução considerável de suas dimensões, passando a medir 70,68 mm de altura; 65,80 mm de largura; 0,61 mm de espessura; e seu peso diminuiu para 15 gramas. Apesar da coloração original ter sido restabelecida com a Limpeza Mecânica, observou-se que o cobre não responde tão bem ao tratamento quanto os metais ferrosos, uma vez que são maleáveis e facilmente suscetíveis a um possível impacto causado pelos movimentos da microrretífica.

Ademais, reparou-se uma certa resistência para distribuir uniformemente a Cera Microcristalina no momento da impermeabilização, que acabou por trazer um aspecto lustroso para o material arqueológico, como pode ser observado na Figura 15, que apresenta, para fins de comparação e análise dos resultados obtidos, os lados anverso e reverso da chapa de cobre pós-procedimento. A Figura 16, por outro lado, demonstra as imagens microscópicas da superfície do objeto, antes e depois da intervenção.



Figura 15. Anverso e Reverso da chapa de cobre após conservação curativa (Fonte: Dias, 2018, p. 135).

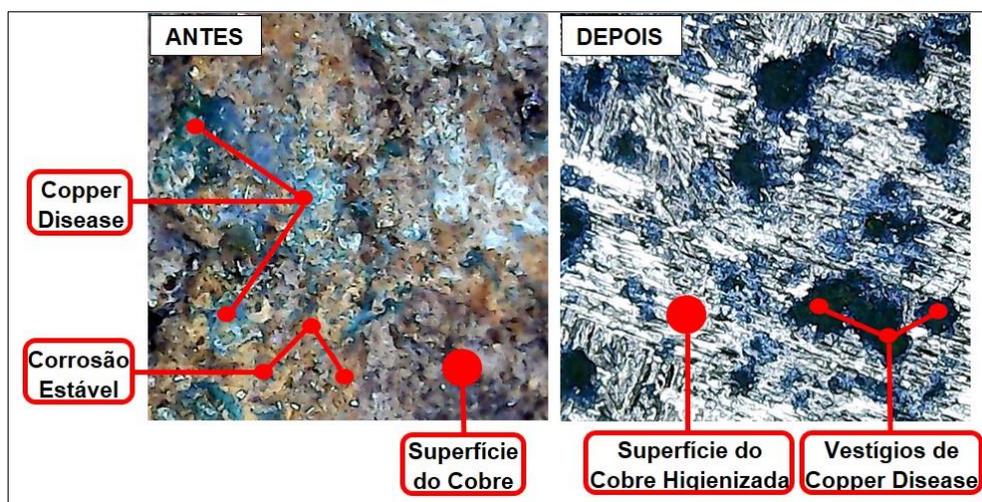


Figura 16. Exame de microscopia com aumento de 800x do objeto pré e pós-Limpeza Mecânica (Fonte: Dias, 2018, p. 135).

Apesar da coloração do cobre ter sido restituída e toda a corrosão ter sido eliminada após a intervenção, pode-se afirmar que o procedimento de Limpeza Mecânica não foi totalmente eficaz no metal cuproso, uma vez que resquícios de oxidação tenham permanecido nas reentrâncias da peça. Espera-se que, com a selagem, o material arqueológico não volte a se deteriorar, porém não se sabe ao certo se a degradação abaixo da Cera não continuará reagindo, por isso um monitoramento contínuo se faz necessário.

Acrescenta-se que o processo de higienização em um objeto de cobre foi de extrema relevância para a construção do conhecimento sobre conservação para a equipe do Setor de Arqueologia, a qual foi capaz de identificar a forma como cada liga metálica reage ao tratamento e aprendeu a realizar o diagnóstico de um agente de deterioro que ainda era desconhecido pelas profissionais e estagiária do Museu. Mais informações sobre o procedimento aplicado na possível dobradiça de cobre encontram-se na Ficha de Intervenção Conservativa: Chapa de Cobre (ver Dias, 2018, p. 242 – Apêndice P).

Amostra C

Em continuidade, a terceira peça que passou pelo procedimento de conservação foi uma ferradura (Figura 17), advinda do Sítio Arqueológico RS. JA-24, coletada no ano de 2004 de um solo argiloso. Suas dimensões iniciais eram 129,06 mm de altura; 122,21 mm de largura; 12,10 mm de espessura; e pesava 314 gramas.



Figura 17. Registro fotográfico do metal arqueológico antes da intervenção curativa (Fonte: Dias, 2018, p. 136).

Após selecionada, verificou-se que esta possuía, além de concreções que preenchiam seus característicos orifícios, um processo de oxidação ativa e uma leve pátina que se formou pela ação do tempo como medida de proteção do próprio metal. Buscou-se, por isso, preservá-la.

Como a estrutura da ferradura se mostrou bastante sólida, após realizar a varrição da superfície da peça com a rotatividade das cerdas macias, investiu-se no uso das pontas de lixa, individual e múltiplas, que, por sua vez, retiraram grande parte das concreções e todos os focos de corrosão ativa. Com o auxílio das pontas de borracha, de modo investigativo, foi possível revelar as cavidades de seu entorno.

Mesmo utilizando pontas afuniladas, alguns focos de corrosão estável se mantiveram nas reentrâncias desses orifícios, que após removido os particulados com as cerdas, imediatamente foram selados com a Cera Microcristalina. Para facilitar a impermeabilização, resolveu-se utilizar aguarrás como diluente para a Cera, em uma proporção que a deixou com consistência de cremosidade, se espalhando uniformemente ao longo da peça de maneira quase oleaginosa. No entanto, trouxe um contraste na coloração que exige um acompanhamento frequente.

Ao final do Limpeza Mecânica e da selagem, a ferradura passou a medir 122,03 mm de altura; 114,63 mm de largura; 9,70 mm de espessura; e 290 gramas, configurando-se assim como a peça que teve a maior redução dentre todas as selecionadas para o tratamento. Nesse sentido, a Figura 18 apresenta as duas faces do objeto após o procedimento, enquanto a Figura 19 traz um comparativo das superfícies do metal arqueológico, registradas por um microscópio óptico digital.



Figura 18 - Metal arqueológico pós conservação curativa (Fonte: Dias, 2018, p. 137).



Figura 19. Microscopia ótica da superfície metálica, antes e depois da intervenção (Fonte: Dias, 2018, p. 138).

Estas imagens permitem examinar os resultados que o metal alcançou com o tratamento aplicado, que se mostrou satisfatório. Apesar de terem permanecido pequenos focos de corrosão estável nas cavidades, eles não se mostram prejudiciais com a aplicação da cera e controle da umidade relativa do ar. No entanto, uma vez realizada uma intervenção conservativa ou restauradora em um material arqueológico, este exige um monitoramento periódico, ao qual o Setor de Arqueologia do Museu já acrescentou no seu calendário de atividades mensais. Informações completas podem ser encontradas na Ficha de Intervenção Conservativa: ferradura (ver Dias, 2018, p. 244 – Apêndice Q).

Amostra D

A quarta e última peça selecionada para o tratamento é uma chave de metal ferroso (Figura 20), proveniente do mesmo sítio da ferradura e do cravo, o RS. JA-24. Antes da intervenção, ela pesava 113 gramas e media 140,94 mm de comprimento, 55,18 mm de largura e 15,07 mm de espessura. O seu estado de conservação estava bastante comprometido pela corrosão ativa, distinta por seus pontos escuros e de aspecto “molhado”, como na Figura 21, que reúne registros microscópicos da superfície do metal em questão. Além disso, seu produto de concreção começara a escamar, caracterizando o início de um processo de dissociação.



Figura 20. Chave arqueológica pré-procedimento de conservação (Fonte: Dias, 2018, p. 139).



Figura 21. Registros microscópicos de corrosão ativa na Chave, com ampliação de 800x (Fonte: Dias, 2018, p. 139).

Nesta peça, devido sua fragilidade, foram utilizadas somente pontas de escova e de borracha Dremel® na microrretífica para não agredir sua estrutura. Contudo, estas conferiram ao material um aspecto lustroso, além de tornar o tratamento mais lento e agirem como um polidor, dificultando assim a desincrustação das concreções e corrosão, sobretudo nas reentrâncias da chave.

Durante a realização do procedimento, a equipe sugeriu levar a estação de trabalho para o lado de fora das paredes do Museu, no intuito de evitar problemas com as partículas de oxidação que são liberadas na Limpeza Mecânica. No entanto, essa decisão fez com que a peça estivesse submetida a uma oscilação maior de temperatura e umidade, apresentando, por vezes, um regresso dos agentes de deterioro. Por essa razão, a execução da metodologia prolongou-se por sete dias consecutivos.

Ao final da higienização, alguns pequenos pontos de corrosão ativa se mantiveram nas cavidades do objeto, e, por isso, optou-se por não aplicar a cera microcristalina, uma vez que a degradação poderia continuar se desenvolvendo abaixo da camada de impermeabilização. Desta forma, resolveu-se acondicionar a chave juntamente com sachês de sílica gel para auxiliar na redução da umidade.

As novas dimensões da peça passaram a ser 139,13 mm de altura; 53,95 de largura; 11,52 de espessura; e seu peso reduziu para 98g, uma minoração de 15 gramas. A Figura 22 traz as fotografias do estado de conservação da peça após a Limpeza Mecânica, e a Figura 23, as microscopias comparativas da superfície metálica de antes e depois do tratamento.



Figura 22. Anverso e Reverso da chave arqueológica após intervenção curativa (Fonte: Dias, 2018, p. 140).



Figura 23. Registros microscópicos da superfície da chave, pré e pós-conservação curativa (Fonte: Dias, 2018, p. 141).

Analisando os efeitos da Limpeza Mecânica na chave, estes podem ser considerados adequados ao tipo de tratamento a que foram aplicados (outras informações na Ficha de Intervenção Conservativa: chave – ver Dias, 2018, p. 246 – Apêndice R). Muito embora reconheça-se aqui que uma eletrólise⁹ proporcionaria melhores resultados, o Museu Joaquim Felizardo não dispunha de recursos materiais e estrutura física para isso. Outrossim, tal procedimento demanda conhecimentos e práticas mais avançadas em conservação, e, como a equipe do Setor de Arqueologia estava em fase de aprendizado de novas metodologias conservativas, não seria possível, em um curto período de tempo, adquirir a experiência que um processo eletrolítico exige.

Durante uma eletrólise, é preciso que a pessoa compreenda o funcionamento dos eletrodos, do pH da solução líquida e suas respectivas interações com a composição material do objeto arqueológico. Um equívoco na aplicação da intensidade da corrente elétrica, na dissolução do eletrólito e/ou no tempo em que o objeto deve permanecer no processo podem acabar eliminando informações importantes ou deteriorando a peça mais do que antes de ser submetido ao tratamento.

Por outro lado, em uma Limpeza Mecânica por microrretífica, a pessoa consegue visualizar os impactos do procedimento empregado sobre a peça, e, com algum conhecimento de conservação, ela é capaz de tomar decisões sobre a localização do objeto que carece de mais investimento, e, quando for necessário, interromper uma intervenção que se tornou invasiva.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelo fato de a instituição não precisar se preocupar com os custos do equipamento, uma vez que era de posse da pesquisadora deste estudo (também o microscópio digital utilizado para examinar as peças), optou-se por instruir a equipe do Museu sobre o uso da Limpeza Mecânica. Nesse sentido, foi necessário adquirir apenas a cera microcristalina e a Aguarrás para a etapa de impermeabilização dos metais arqueológicos.

Pode-se afirmar que todos obtiveram um satisfatório aproveitamento das metodologias utilizadas durante toda a prática realizada do Museu de Porto Alegre Joaquim José Felizardo. Os estudantes do Curso de

⁹ Eletrólise, ou processo eletrolítico, é um dos métodos mais eficazes de conservação de metais arqueológicos, e consiste em uma reação eletroquímica em que uma corrente elétrica, a partir de uma fonte de alimentação contínua de corrente externa, é aplicada em uma solução líquida eletricamente condutora para provocar a oxirredução. Ver também: Rodgers (2004) e Hamilton (1997).

Bacharelado em Museologia da UFRGS, que eventualmente realizam seus estágios curriculares pelos diferentes setores da instituição, puderam experienciar a prática da conservação, que costumeiramente não é aprofundada nas disciplinas da graduação, e, quando é, não tem enfoque nas coleções arqueológicas.

As profissionais e a estagiária fixa do Setor de Arqueologia aprenderam como empregar um método de conservação curativa, e outros funcionários da instituição divulgaram nas mídias sociais do Museu os novos procedimentos que estavam sendo empregados, garantindo um alto índice de visualizações que acabou por atrair visitantes nos eventos organizados após a pesquisa.

O Museu Felizardo concedeu acesso não só ao acervo, mas também ao Manual de Conservação Preventiva desenvolvido pelos próprios membros da instituição, assim como o protocolo de ingresso de novas coleções; e, a pedidos da coordenadora do Setor de Arqueologia, sugeriu-se pequenas complementações que poderão ser úteis para o trato com os materiais.

Também foi possível capacitar uma equipe a examinar, diagnosticar e tratar alguns tipos de metais arqueológicos, permitindo a esses objetos maior longevidade, cumprindo assim o objetivo máximo desta pesquisa: promover e propagar a preservação do patrimônio arqueológico.

A interdisciplinaridade do trabalho realizado na instituição em questão é eminente: uma arqueóloga, uma técnica em cultura, uma futura historiadora e uma pesquisadora de museologia reunidas em prol do patrimônio. Cada uma das áreas tem suas preocupações e olhares sobre o objeto museológico, que compreende desde a confecção de embalagens, suportes de armazenamento, fichas de documentação, identificação e interrupção de agentes de deterioro e acondicionamento, até a interpretação das peças, sua conservação e comunicação, discussões sobre a salvaguarda como um todo e os desafios da gestão de acervos arqueológicos.

Por fim, percebe-se que, por se tratar de uma instituição inserida em um contexto metropolitano, ter o título de Museu de Porto Alegre, a cidade capital do Estado, por mais que sofra restrições orçamentárias, adquire um reconhecimento que garante algum tipo de investimento por meio do Centro de Memória e da Secretaria de Cultura de Porto Alegre para manutenção do prédio e seu entorno.

Ademais, o Museu de Porto Alegre Joaquim Felizardo emite endossos institucionais, recebendo uma contrapartida que permite a aquisição de Equipamentos de Proteção Individuais (EPI's), como luvas, máscaras, óculos; e também a obtenção das caixas apropriadas para o acondicionamento das peças, invólucros zipados, espuma de polietileno expandida, plástico bolha, álcool e paraloid. Eventualmente ainda se adquire canetas nanquim, pincéis, bisturis e instrumental de dentista para procedimentos internos do Setor de Arqueologia.

Neste sentido, concluiu-se que ao final do trabalho a instituição tornou-se ainda mais atenta às possibilidades de intervenções acessíveis aos recursos materiais e humanos que possui, e as funcionárias puderam aprofundar seu conhecimento e experiência nas questões relacionadas à conservação de peças metálicas, sem deixar de reconhecer e evidenciar a importância e necessidade de um profissional conservador-restaurador no tratamento do acervo arqueológico.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho não teria sido possível sem a parceria com o quadro de profissionais do Museu de Porto Alegre Joaquim José Felizardo, e, por isso, fica registrado aqui nosso profundo agradecimento, em especial ao Setor de Arqueologia, nas pessoas de Fernanda Tocchetto, Clarice Alves e Bibiana Domingues, por toda a confiança depositada, acolhimento, trocas acadêmicas, mas principalmente pela amizade que consolidamos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Campos, G. do N. & Granato, M. (2015). *Cartilha de Orientações gerais para Preservação de Artefatos Arqueológicos Metálicos*. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins.
- Cezar, T. H. da S. *et al.* (1997). Know-how para tratamento químico de metais em arqueologia e leitura histórica dos artefatos arqueológicos de metal da guarda de São Martinho. *Revista do CEPA*, 21(25).
- Costa, D. M. (1999). Limpeza e Conservação de Objetos Metálicos. In: Kern, A. A. & Hilbert, K. (Org.) *Arqueologia do Brasil Meridional*. Porto Alegre: PUC-RS.
- Dias, M. P. (2018). *Curadoria e Conservação Arqueológica no Rio Grande do Sul: um Levantamento dos Métodos*. (Master's thesis) Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Dode, S. dos S. (2016). *A preservação de vestígios metálicos arqueológicos do Século XIX provenientes de campos de batalha do sul do Brasil e Uruguai*. (Master's thesis) Instituto de Ciências Humanas, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- Drumond, M. C. de P. (2006). Preservação e Conservação em Museus. In Ministério da Cultura, Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional/Departamento de Museus e Centros Culturais (Org). *Caderno de diretrizes museológicas I* (p. 109-135). Belo Horizonte: Secretaria de Estado da Cultura/Superintendência de Museus.
- Froner, Y. (1995). Conservação preventiva e patrimônio arqueológico e etnográfico: ética, conceitos e critérios. *Revista Do Museu de Arqueologia e Etnologia*. 5(1). 291-301.
- Granato, M. *et al.* (2015). Pesquisas sobre A Conservação de Objetos Metálicos no MAST: Área Estratégica para Museus no Brasil. *Anais do XVI Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação*. ISSN: 2177-3688
- Hamilton, D. L. (1997). *Basic Methods of Conserving Underwater Archaeological Material Culture*. D.C: Texas A&M University Spring, Nautical Archaeology Program, Department of Anthropology. Prepared in partnership with the U.S. Department of Defense Legacy Resource Management Program Washington.
- Horta, M. de L. P. (1984). *Educação Patrimonial I*. Rio de Janeiro: Ministério da Educação e Cultura, Secretaria da Cultura, Fundação Nacional Pró-Memória.
- ICOM-CC. (2008). *Terminology to characterise the conservation of tangible cultural heritage*. Nova Délhi. Retrieved from <http://www.icom-cc.org/54/document/icom-cc-resolution-terminology-english/?id=744#X58wbYhKjIU>.
- Leal, A. P. da R. (2014). *Arqueologia, Museologia e Conservação: Documentação e Gerenciamento da Coleção proveniente do Sítio Santa Bárbara (Pelotas-RS)*. (Master's thesis) Instituto de Ciências Humanas, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- Machado, T. G. (2015). *A conservação preventiva de acervos arqueológicos em metal: uma análise sobre o Laboratório Multidisciplinar de Investigação Arqueológica – LÂMINA (ICH/UFPEL)*. (Master's thesis) Instituto de Ciências Humanas, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- Martínez, S. D. & Alonso, E. G. (s.d.). *Técnicas metodológicas aplicadas a la conservación-restauración del patrimonio metálico*. Ministerio de Cultura: Secretaría General Técnica – Subdirección General de Publicaciones, Información y Documentación.
- Michalski, S. (2008). Preservación de las colecciones. *Cómo administrar um museo: Manual práctico* (p. 51-90). Paris: ICOM.
- Mujica, J. S. *et al.* (2016). Artefatos Metálicos das Missões Jesuíticas no Sul do Brasil: conservação e apropriação. In Granato, M. & Campos, G. do N. (Org). *Anais do IV Seminário de Preservação de Patrimônio Arqueológico* (p. 301-316). Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins.

- Mujica, J. S. *et al.* (2017). Protocolo de Ingresso de Acervos Arqueológicos em Instituições de Guarda e Pesquisa: uma proposta do LÂMINA/UFPel e do Museu de Porto Alegre Joaquim Felizardo – RS. *Revista de Arqueologia Pública*. Campinas, 11(2), p. 6-24. doi: 10.20396/rap.v11i2.8649829
- Niemeyer, S. (1995). *Conservação de Objectos Metálicos*. Nebraska: University of Nebraska, Institute of Agriculture and Natural Resources.
- Portaria Iphan nº 196, de 18 de maio de 2016. Retrieved from <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=23/05/2016&jornal=1&pagina=84&totalArquivos=192>.
- Rodgers, B. A. (2004). *The archaeologist's manual for conservation: a guide to nontoxic, minimal intervention artifact stabilization*. Nova Iorque: Kluwer Academic Publishers.
- Scott, D. A. *et al.* (2007). *Ancient and historic metals: Conservation And Scientific Research*. Singapura: Getty Conservation Institute.
- Souza, L. A. C. (2008). *Tópicos em Conservação Preventiva 5 – Conservação Preventiva: Controle Ambiental*. Belo Horizonte: Escola de Belas Artes – UFMG.
- Souza, T. S. (2017). *Preservação do Patrimônio Arqueológico de Fronteira: Museo del Patrimonio Regional de Rivera - Uruguai*. (Master's thesis) Instituto de Ciências Humanas, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- Teixeira, L., & Ghizoni, V. R. (2012). *Coleção Estudos Museológicos – Volume 1: Conservação Preventiva de Acervos*. Florianópolis: FCC Edições.
- Toledo, G. T. (2019). Entre Costuras e Nós: Cenários da Musealização da Arqueologia. *Revista Habitus*. Goiânia, 17(1), p. 77-100. doi: 10.18224/hab.v17i1.7107.
- Thomasi, D.I. & Milder, S. E. S. (2007). Os Metais na Arqueologia Histórica: Métodos de Limpeza e Conservação dos Metais da Estância Velha do Jarau. *Anais do XI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba*. (p. 3127-3130). São José dos Campos: Univap.
- Vieira, R. M. L. (1992). Alguns Princípios Gerais de Conservação de Moedas e o Processo de Limpeza Mecânica Adotado no Museu Histórico Nacional. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, 2(1). 133-136.
- Watkinson, D. (2010). *Preservation of Metallic Cultural Heritage*. Cardiff: Cardiff University.