

**RELATÓRIO DA INTERVENÇÃO EM QUATRO PEÇAS ARQUEOLÓGICAS EM SUPORTE
DE METAL, PROVENIENTES DA VILA ELZA, VIAMÃO-RS**
REPORT OF THE INTERVENTION ON FOUR ARCHAEOLOGICAL METAL ARTIFACTS
FROM VILA ELZA, VIAMÃO, RS, BRAZIL

Isabel Halfen da Costa Torino

Vol. XIV | n°28 | 2017 | ISSN 2316 8412



Relatório da intervenção em quatro peças arqueológicas em suporte de metal, provenientes da Vila Elza, Viamão-RS

Isabel Halfen da Costa Torino¹

Resumo: Este relatório descreve as etapas de restauração de quatro artefatos arqueológicos em suporte de metal provenientes de um sítio localizado na Vila Elza, um bairro que pertence ao município de Viamão, no estado do Rio Grande do Sul. A intervenção teve como objetivo a estabilização das peças metálicas, concentrando-se na sua limpeza, consolidação, proteção superficial e acondicionamentos. Os tratamentos foram realizados com base na avaliação do estado de conservação e fragilidade dos metais.

Palavras-chave: Conservação; Metais Arqueológicos; Vila Elza; Viamão.

Abstract: This paper describes the steps for the restoration of four archaeological metal artifacts from the Vila Elza site, a neighborhood from the city of Viamão, Rio Grande do Sul, Brazil. The interventions aimed the stabilization of the metal pieces, focusing on cleaning, protection, consolidation and correct storage of the artifacts. The treatments were made in terms of the evaluation of the conservation state of the pieces restored.

Keywords: Conservation; Archaeological Metals; Vila Elza; Viamão.

INTRODUÇÃO

Este relatório trata do trabalho de restauração de quatro artefatos metálicos coletados em um sítio localizado na Vila Elza, bairro que pertence à cidade de Viamão-RS. As peças fazem parte do projeto denominado “Diagnóstico arqueológico interventivo na área de parcelamento do solo unifamiliar em gleba de 75,94 ha, bairro Vila Elza, município de Viamão/RS”, de responsabilidade da arqueóloga Renata Rauber e editado pela Portaria do IPHAN nº 16, de 13 de março de 2015.

As peças metálicas foram coletadas de um solo areno-argiloso em abril de 2015, segundo informação da arqueóloga Mariana Neuman. Os quatro artefatos, além de um significativo aumento de dimensão e deformação da estrutura física, apresentavam incrustações e grossas camadas de corrosão, algumas perdas de suporte metálico e material estranho agregado. Dois deles aparentavam extrema fragilidade; um estava fraturado e o outro era um fragmento de metal.

A intervenção teve como fases principais – embasadas na avaliação do real estado de conservação das peças e na elaboração do protocolo de procedimentos para posterior execução – limpeza, retirada de concreções e materiais estranhos agregados, inibição de corrosão, estabilização, consolidação, proteção superficial final e acondicionamento. Todos os procedimentos foram registrados por meio de documentação

¹ Mestre em Memória Social e Patrimônio Cultural pela Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Brasil. Conservadora-restauradora na empresa ZELO-Conservação e restauração de bens culturais, Pelotas-RS, Brasil.

fotográfica e gráfica. As peças foram identificadas no relatório de acordo com o número atribuído pelo projeto ao qual pertencem.

Metodologia do processo de intervenção

O processo de intervenção nos artefatos metálicos utilizou como metodologia a documentação² por imagem e texto, e a conservação curativa, que, segundo a terminologia adotada pelo ICOM-CC³, engloba “todas aquelas ações aplicadas de maneira direta sobre um bem ou um grupo de bens culturais que tenham como objetivo deter os processos danosos presentes ou reforçar a sua estrutura”. Como critérios teóricos, foram adotados os da mínima intervenção, visando à estabilização⁴ e à preservação máxima de informações das peças. O processo respeitou o limite de ações interventivas em decorrência da fragilidade dos artefatos metálicos e foi documentado em etapas, utilizando produtos e materiais recomendados pela literatura da área de conservação e restauração de bens culturais nesse tipo de suporte.

Procedimentos e materiais empregados

A partir da chegada das peças, em 27/07/2016, as intervenções tiveram como fases principais a documentação fotográfica e gráfica, a avaliação do estado de conservação, a pesagem⁵ anterior à intervenção, os banhos químicos,⁶ as limpezas mecânica e química para a remoção de concreções e para a estabilização de corrosão, a nova pesagem após a retirada de concreções e de materiais estranhos agregados, a lavagem com detergente⁷, o enxágue abundante em água deionizada, o banho em solução⁸ para acelerar

² A documentação por imagem consiste no registro fotográfico do bem cultural: estado de conservação, danos, procedimentos de intervenção, acompanhamento de alterações. A documentação gráfica consiste no registro de informações do bem cultural: fichas de diagnóstico, fichas de intervenções, mapeamento de danos, relatórios técnicos.

³ Conselho Internacional de Museus. Organização não governamental, que mantém relações formais com a UNESCO, executando parte de seu programa para museus, tendo *status* consultivo no Conselho Econômico e Social da ONU. Possui mais de 30.000 membros, em 137 países, 117 Comitês Nacionais e 31 Comitês Internacionais.

⁴ Entende-se por estabilização a prática de medidas que visam estancar o processo de degradação dos metais, em que são utilizados produtos químicos associados a métodos físicos, visando à retirada dos produtos de corrosão e de materiais estranhos ao suporte metálico. Essas medidas compreendem desde a limpeza química, física, a consolidação de fissuras e partes fragilizadas, até o uso de inibidores de corrosão para criar uma barreira contra as trocas eletrolíticas ou para a proteção final, de forma a construir uma barreira física às trocas com o meio ambiente.

⁵ A pesagem foi realizada antes da intervenção e após as limpezas visando comprovar a diferença de peso ocasionada pela retirada das concreções e das camadas de corrosão.

⁶ Os banhos químicos, além de facilitar o amolecimento das concreções e das camadas de corrosão, promovem, também, a estabilização do suporte metálico.

⁷ Solução de Triton X-100 a 5% em água deionizada. Tem por objetivo a remoção final de sujeiras e gorduras impregnadas no suporte metálico.

⁸ Imersão em solução de acetona PA diluída a 50% em água deionizada. A alta volatilidade da acetona acelera a secagem da peça metálica, evitando nova formação de oxidação antes da proteção final do suporte.

a secagem, a secagem com calor, a consolidação⁹ nos elementos mais fragilizados e a aplicação de filme protetor da superfície das peças metálicas.

Os principais instrumentos e produtos utilizados foram: espátulas, pinças metálicas e plásticas, bisturis e instrumentos odontológicos, pincéis e trinchas, microrretífica, câmera fotográfica¹⁰, balança digital, recipientes plásticos, água deionizada, acetona PA, Paraloid B-72, xilol, cera microcristalina, hidróxido de sódio e Triton X-100.

DOCUMENTAÇÃO GRÁFICA E FOTOGRÁFICA POR PEÇA METÁLICA

Peça número 60

Estado de conservação

A peça metálica número 60 (Figuras 1 e 2) apresentava grossa camada de concreção, exsudação¹¹ e material estranho agregado (Figura 3), além de corrosão estratificada (Figura 4).



Figuras 1 e 2: Peça antes da intervenção. Lado A (esquerda); lado B (direita). **Fonte:** Isabel Halfen Torino

⁹ Tem por objetivo a coesão mecânica, física e química tanto estrutural como superficial da peça metálica. Ocorre por imersão dos metais mais fragilizados em mistura de resina acrílica a 40% em solvente orgânico (acetona PA).

¹⁰ Marca Nikon, modelo Coolpix P 510.

¹¹ Aparecimento de gotículas, indicadoras de corrosão ativa.



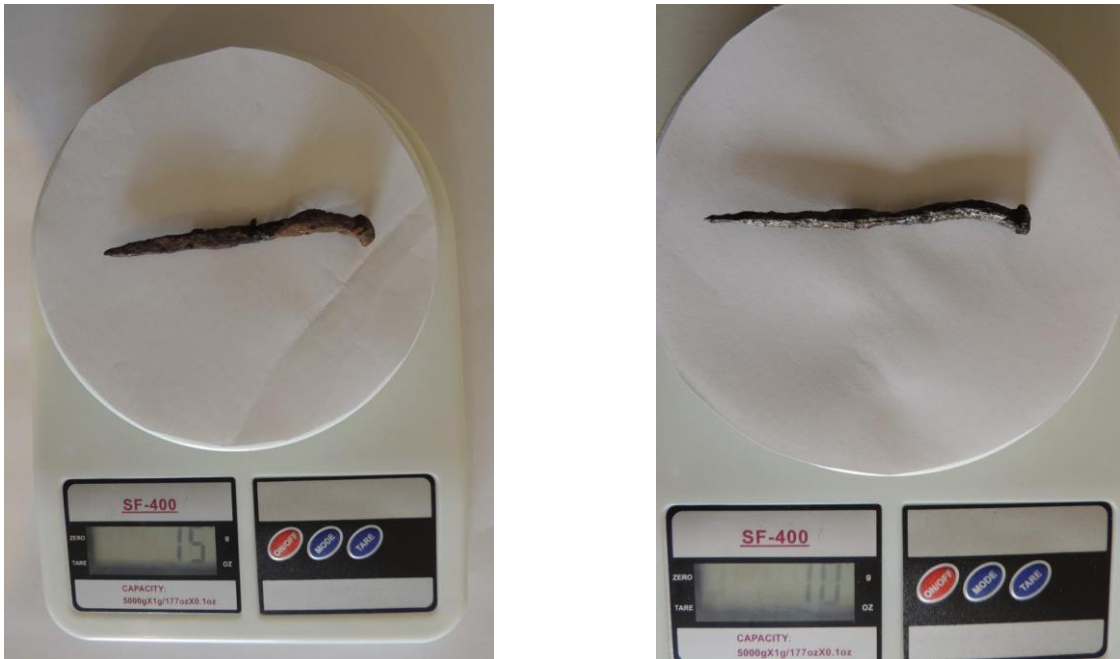
Figura 3: Suporte apresentando exsudação e material estranho agregado. **Fonte:** Isabel Halfen Torino



Figura 4: Corrosão estratificada no suporte metálico. **Fonte:** Isabel Halfen Torino

Procedimentos

Antes de qualquer intervenção na peça metálica, foi realizada a pesagem. O peso anterior aos procedimentos de limpeza era de 15 g (Figura 5) e de 10 g após a retirada das concreções e das camadas de corrosão (Figura 6).



Figuras 5 e 6: Pesagem da peça antes (esquerda) e depois da limpeza (direita). **Fonte:** Isabel Halfen Torino

Após a pesagem, o artefato metálico foi colocado em solução¹² alcalina de hidróxido de sódio (NaOH) em concentração 10% diluído em água (Figura 7), sendo monitorado constantemente e observado o amolecimento das concreções. A limpeza mecânica iniciou somente após dois dias da peça submersa nessa solução, devido aos riscos físicos que apresentava, e foi realizada em etapas diárias, até que fossem retiradas as concreções e as camadas de oxidação. Compreendendo os intervalos da limpeza mecânica e química, a peça permaneceu por 13 dias em banho alcalino.

Na figura 8 observa-se o começo do aparecimento do suporte metálico, após os primeiros procedimentos de limpeza mecânica. A figura 9 mostra a retirada das concreções e das camadas de corrosão em processo avançado, quando foi utilizada uma microrretífica¹³ para a extração de alguns pontos de corrosão resistentes.

¹² Essa solução tem seu pH regulado diariamente e é ajustada quando necessário.

¹³ Máquina utilizada e controlada em baixíssima rotação. Somente utilizada quando a peça possui condições físico-estruturais.



Figura 7: Imersão da peça em banho alcalino. **Fonte:** Isabel Halfen Torino.



Figura 8: Visualização do suporte metálico com o início da limpeza mecânica. **Fonte:** Isabel Halfen Torino



Figura 9: Uso de microrretífica para extração de pontos de corrosão resistentes. **Fonte:** Isabel Halfen Torino

Após a remoção das concreções e inibição da corrosão, a peça metálica foi lavada em solução de Triton X-100 diluída em água deionizada e foi enxaguada abundantemente em banhos de água deionizada. Em seguida, foi mergulhada em solução de água e acetona PA, para aceleração do processo de secagem com calor. Apresentando boa estabilidade física e estrutural, a peça não necessitou de consolidação, sendo imediatamente protegida pela aplicação de duas camadas de filme protetor isolante do meio ambiente. O produto utilizado foi o verniz Paraloid B-72 diluído a 5% em xilol, acrescido de cera microcristalina, procedimento final da intervenção (Figura 10). Observam-se, no detalhe da figura 11, os efeitos da corrosão cavernosa no suporte metálico, sob a forma de buracos de variados formatos e tamanhos.



Figura 10: Peça metálica após a intervenção (lado A). **Fonte:** Isabel Halfen Torino



Figura 11-Peça metálica após a intervenção (lado B). **Fonte:** Isabel Halfen Torino

Peça número 64

Estado de conservação

A peça metálica, fragmentada em duas partes (Figuras 12 e 13), apresentava deformidades e torções (Figura 14). Havia uma grossa camada de óxidos, concreções e material estranho agregado, furos, além de partes do suporte com corrosão estratificada (Figura 15). Encontrava-se bastante fragilizada, com risco de perdas e de novas fraturas.

RELATÓRIO DA INTERVENÇÃO EM QUATRO PEÇAS ARQUEOLÓGICAS EM SUPORTE DE METAL, PROVENIENTES DA VILA ELZA, VIAMÃO-RS



Figuras 12 e 13: Peça antes da intervenção. Lado A (esquerda); lado B (direita). **Fonte:** Isabel Halfen Torino



Figura 14: Deformidades e torções no suporte metálico. **Fonte:** Isabel Halfen Torino



Figura 15: Danos na peça metálica. **Fonte:** Isabel Halfen Torino

Procedimentos

Antes da intervenção no artefato metálico, foi realizada a pesagem. O peso anterior aos procedimentos de limpeza foi de 31 g (Figura 16) e de 16 g após a retirada das concreções, material estranho agregado e camadas de corrosão (Figura 17).

Após a pesagem o artefato foi colocado em solução alcalina de hidróxido de sódio (NaOH) em concentração 10% diluído em água (Figura 18), sendo monitorada constantemente para observação do amolecimento das concreções. A limpeza mecânica (Figura 19) iniciou somente após dois dias da peça submersa nessa solução, devido aos riscos físicos que apresentava, e foi realizada em etapas diárias, até que fossem retiradas as concreções e as camadas de oxidação. O processo das limpezas mecânica e química perdurou por 22 dias.



Figuras 16 e 17: Pesagem da peça antes (esquerda) e depois da limpeza (direita). **Fonte:** Isabel Halfen Torino



Figura 18: Imersão da peça em banho alcalino. **Fonte:** Isabel Halfen Torino



Figura 19: Extração das primeiras camadas de concreção. **Fonte:** Isabel Halfen Torino

Considerou-se que a estabilização das peças dependia da retirada de grande parte das camadas de concreções e de produtos de corrosão. A remoção ocorreu de forma muito cuidadosa com o auxílio de bisturi e de instrumentos odontológicos. Mesmo assim, à medida que a limpeza mecânica avançava (Figura 20), essa retirada revelava um núcleo metálico extremamente comprometido (Figura 21), além de furos e perdas de suporte metálico que estavam anteriormente encobertos pelas grossas camadas de óxidos e concreções. Esse comprometimento pode ser avaliado pela diferença de peso antes e após a pesagem, quando as partes da peça metálica perderam aproximadamente a metade de sua massa (15 g). Devido à extrema fragilidade que as duas partes da peça metálica apresentavam, o procedimento de limpeza mecânica foi interrompido por risco de novas fraturas e de novos desprendimentos de partes do suporte.



Figura 20: Surgimento de um suporte fragilizado conforme o avanço da limpeza mecânica. **Fonte:** Isabel Halfen Torino



Figura 21: Detalhe da fragilidade extrema do suporte metálico. **Fonte:** Isabel Halfen Torino

Depois da limpeza, teve sequência o banho com detergente¹⁴ e os enxágues em água deionizada. Após, a peça foi mergulhada em solução de água e acetona PA, para aceleração do processo de secagem com calor. Em seguida, foi realizada a consolidação, quando as partes foram imersas em mistura de resina¹⁵ acrílica diluída a 40% em solvente orgânico, sendo aguardadas duas horas para secagem. As duas partes metálicas foram protegidas por duas camadas de filme protetor isolante do meio ambiente, aplicadas a pincel, com o verniz Paraloid B-72 diluído a 10%¹⁶ em xilol, acrescido de cera microcristalina¹⁷, procedimento que finalizou o processo de intervenção (Figura 22).



Figura 22: Peça após a intervenção. **Fonte:** Isabel Halfen Torino

Peça número 68

¹⁴ Triton X-100.

¹⁵ A resina acrílica referida acima é a Paraloid B-72 diluída em acetona PA. Em altas concentrações, ela age como consolidante.

¹⁶ A concentração maior da resina Paraloid possui o inconveniente do brilho. No entanto, além de isolante da superfície, nesse caso ela atua como consolidante auxiliar na peça metálica.

¹⁷ Cera derivada do petróleo. A cera microcristalina adicionada à mistura de Paraloid e xilol na proteção final das peças tem por objetivo atenuar o brilho característico deixado por essa resina nas superfícies onde é aplicada.

Estado de conservação

A peça número 68 é um fragmento metálico (Figuras 23 e 24) que apresenta grossas camadas de concreção e corrosão generalizada (Figura 25), além de extrema fragilidade e risco de fraturas.



Figuras 23 e 24: Peça antes da intervenção. Lado A (esquerda); lado B (direita). **Fonte:** Isabel Halfen Torino



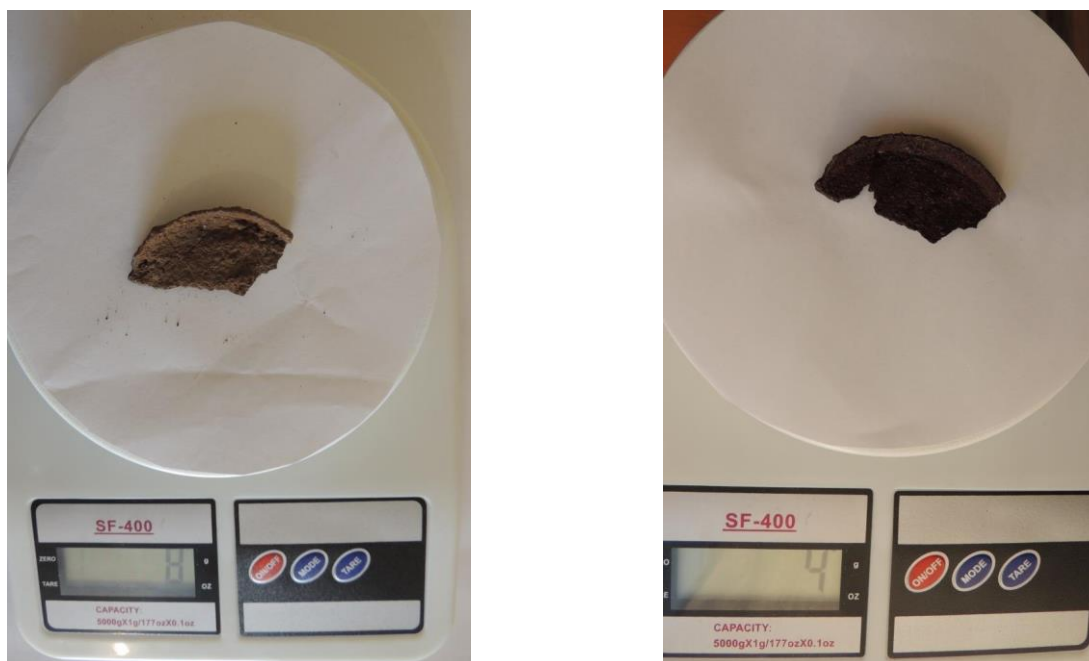
Figura 25: Concreções e corrosão generalizada no fragmento metálico. **Fonte:** Isabel Halfen Torino

Procedimentos

Antes da intervenção no artefato, foi realizada a pesagem. O peso anterior aos procedimentos de limpeza foi de 8 g (Figura 26) e de 4 g após a retirada das concreções, material estranho agregado e camadas de corrosão (Figura 27).

Após a pesagem, a peça metálica foi colocada em solução alcalina de hidróxido de sódio (NaOH) em concentração 10% diluído em água (Figura 28), sendo monitorada constantemente, e sendo observado o amolecimento das concreções. A limpeza mecânica iniciou somente após quatro dias da peça submersa nessa solução, devido à resistência das concreções a ao risco de fraturas, sendo realizada em etapas diárias, até que fossem retiradas as concreções e as camadas de oxidação. A figura 29 mostra o amolecimento parcial e a extração das primeiras camadas de corrosão.

Devido às condições de fragilidade extrema apresentadas no suporte metálico, todo o processo de remoção ocorreu de forma cuidadosa com o auxílio de bisturi e de instrumentos odontológicos. Embora considerando que a estabilização da peça dependia da extração de grande parte das camadas de óxidos e das concreções, o procedimento de limpeza mecânica foi interrompido a certa altura, pelo aparecimento de uma fissura e por risco de fraturas e desprendimentos de partes do suporte, já que a peça apresentava muita resistência ao amolecimento e à retirada dos produtos de corrosão. Mesmo assim, uma parte considerável das camadas de óxidos e de concreções pode ser extraída, conforme comprovado pelas pesagens anterior e posterior à intervenção, nas quais se constatou que a peça metálica teve seu peso reduzido à metade.



Figuras 26 e 27: Pesagem da peça antes (esquerda) e depois da limpeza (direita). **Fonte:** Isabel Halfen Torino



Figura 28: Imersão da peça em banho alcalino. **Fonte:** Isabel Halfen Torino

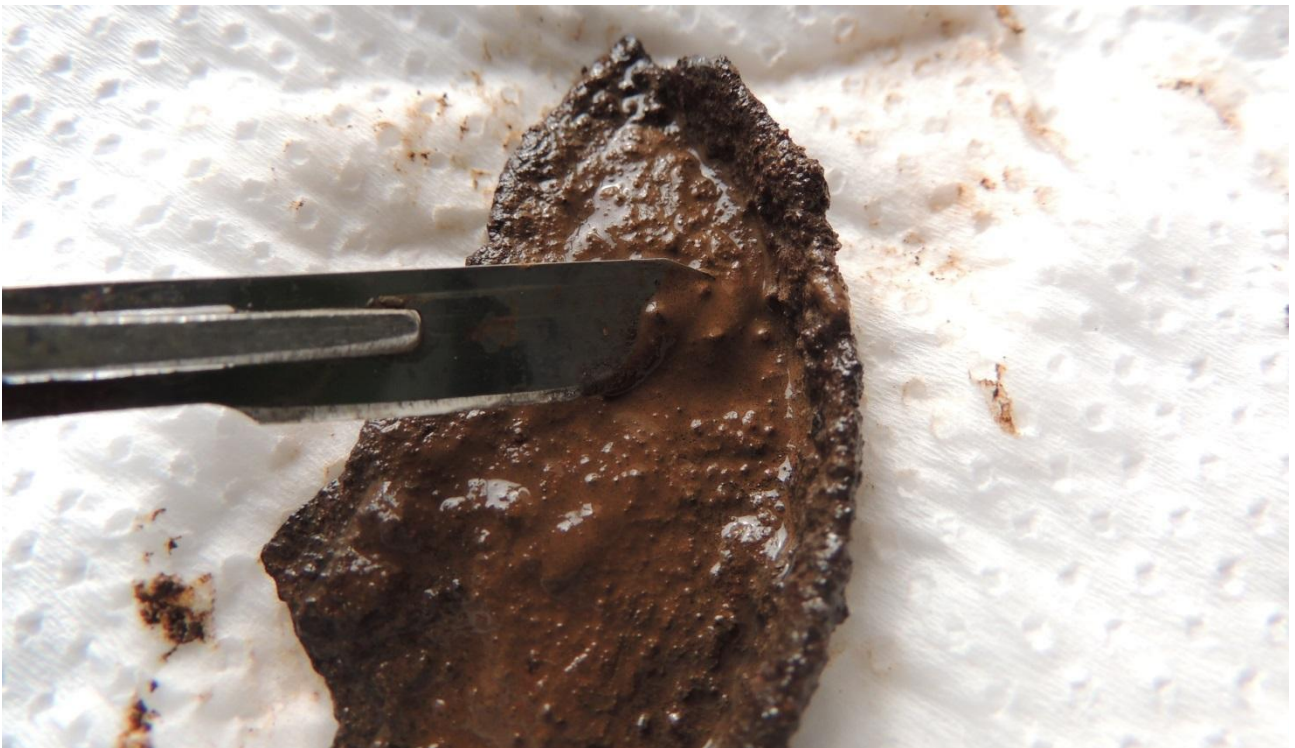


Figura 29: Extração das primeiras camadas de corrosão. **Fonte:** Isabel Halfen Torino

Na sequência, o fragmento metálico foi imerso em um banho com detergente e enxaguado abundantemente em água deionizada, sendo imediatamente mergulhado em solução de água e acetona PA, para aceleração do processo de secagem com calor.

Como apresentava extrema fragilidade, o artefato metálico passou por consolidação por imersão em mistura de resina acrílica diluída a 40% em acetona PA. Na área da fissura (Figura 30) a consolidação foi

reforçada com aplicação pontual. Em seguida ao processo de consolidação e aguardadas duas horas para secagem, o fragmento metálico foi protegido pela aplicação de duas camadas de filme protetor isolante do meio ambiente, feita a pincel, com o verniz Paraloid B-72 diluído a 10%¹⁸ em xilol. Esse procedimento finalizou o processo de intervenção (Figura 31).



Figura 30: Detalhe da consolidação da fissura na peça metálica. **Fonte:** Isabel Halfen Torino



Figura 31: Peça após a intervenção. **Fonte:** Isabel Halfen Torino

Peça número 71

Estado de conservação

A peça metálica (Figuras 32 e 33) apresentava densa camada de concreção, corrosão crateriforme severa, corrosão generalizada e materiais estranhos agregados (Figura 34).

¹⁸ A concentração maior da resina Paraloid B-72 possui o inconveniente do brilho. No entanto, além de isolante da superfície, nesse caso ela atua como consolidante auxiliar na peça metálica.



Figuras 32 e 33: Peça antes da intervenção. Lado A (esquerda); lado B (direita). **Fonte:** Isabel Halfen Torino



Figura 34: Superfície metálica apresentando densa camada de concreção, corrosão e materiais estranhos agregados. **Fonte:** Isabel Halfen Torino

Procedimentos

A pesagem do artefato metálico foi realizada antes de qualquer intervenção. O peso anterior aos procedimentos de limpeza foi de 36 g (Figura 35) e de 31 g após a retirada das concreções, material estranho agregado e camadas de corrosão (Figura 36).



Figuras 35 e 36: Pesagem da peça antes (esquerda) e depois da limpeza (direita). **Fonte:** Isabel Halfen Torino

Logo após a pesagem, a peça metálica foi colocada em solução alcalina de hidróxido de sódio (NaOH) em concentração 10% diluído em água (Figura 37), sendo monitorada constantemente, e sendo observado o amolecimento das concreções. A limpeza mecânica iniciou no dia seguinte, devido à boa resposta do tratamento, sendo realizada em etapas diárias, até que fossem retiradas as concreções e camadas de oxidação. Na figura 38 observa-se parte do suporte marcado por perfurações, após o amolecimento e a extração das primeiras camadas de corrosão. A peça permaneceu por 12 dias em banho alcalino, compreendendo os intervalos da limpeza mecânica e química.



Figura 37: Imersão da peça em banho alcalino. **Fonte:** Isabel Halfen Torino



Figura 38: Marcas da corrosão na superfície metálica da peça. **Fonte:** Isabel Halfen Torino

Após a remoção das concreções e camadas de corrosão, a peça metálica foi lavada com detergente, em solução de Triton X-100 diluída em água deionizada e enxaguada abundantemente em banhos de água deionizada. Em seguida, foi mergulhada em solução de água e acetona PA, para aceleração do processo de secagem com calor. Como não apresentava fragilidade, o passo seguinte foi a proteção do objeto, pela aplicação de duas camadas de filme protetor isolante do meio ambiente com o verniz Paraloid B-72 diluído a 5% em xilol, acrescido de cera microcristalina. Esse procedimento finalizou a intervenção da peça metálica (Figura 39).

Pela observação do detalhe da figura 40 verifica-se que, após a extração de concreções aderentes e a remoção de óxidos, o artefato sofreu uma corrosão do tipo crateriforme, resultando em um suporte metálico com alterações superficiais.



Figura 39: Peça após intervenção. **Fonte:** Isabel Halfen Torino



Figura 40: Marcas da corrosão do tipo crateriforme na superfície metálica da peça. **Fonte:** Isabel Halfen Torino

EMBALAGEM, ACONDICIONAMENTO E RECOMENDAÇÕES DE CONSERVAÇÃO DAS PEÇAS METÁLICAS

Para o transporte e a entrega, as peças metálicas foram embaladas individualmente em primeiro nível em filme poliéster e, em segundo, em envelope¹⁹ do mesmo material, ambos sem colas ou fitas adesivas (Figura 41). Dependendo do local onde irão ficar – como a reserva técnica – podem permanecer na embalagem de poliéster ou em novas embalagens de sacos de polietileno, semelhantes às que estavam acondicionadas antes da intervenção curativa. O essencial nesses casos é o monitoramento constante para evitar o risco de condensação nas embalagens, causada por possíveis mudanças bruscas de umidade relativa e temperatura. A condensação é um fenômeno de surgimento rápido, mas demora muito a evaporar, agindo como catalisadora na formação de oxidação nos suportes metálicos.



Figura 41- Embalagem das peças metálicas em filme poliéster. **Fonte:** Isabel Halfen Torino

¹⁹ Cada envelope foi anteriormente conformado por calor e pressionado com pesos.

Já em exposição, as peças podem permanecer ao abrigo de vitrines, ou não, pois receberam uma proteção superficial isolante do meio ambiente. No entanto, se permanecerem expostas ao ambiente de uma sala, deverão ser limpas²⁰ com um pincel seco e macio, para a retirada de poeira e de materiais acumulados.

LISTAGEM DOS PRODUTOS QUÍMICOS UTILIZADOS

Cera microcristalina

Cera derivada do petróleo. Cera mineral flexível, com grande força de adesão plástica à estrutura microcristalina. Utilizada na proteção de madeira, pedras e metais. Adicionada ao verniz Paraloid B-72, atenua o brilho característico deixado por essa resina na superfície dos bens culturais.

Paraloid B-72

Copolímero de etilmetacrilato e metilacrilato. É uma das resinas mais estáveis para uso geral em conservação-restauração. É internamente “plastificado” sem a adição de plastificantes usados para monômeros polimerizados que podem ser separados da resina. Não está sujeita ao ataque por microrganismos. Utilizado como verniz e consolidante.

Xilol

Solvente líquido incolor. Usado puro ou em solução na eliminação de repinturas e vernizes; diluente de resinas acrílicas. Também conhecido por xileno e dimetilbenzeno.

Acetona PA

Solvente líquido incolor. Possui alta volatilidade. Usado puro ou em solução na eliminação de repinturas e vernizes; diluente de resinas acrílicas. Também conhecido por dimetilcetona.

²⁰ Essa limpeza depende do tempo de exposição. Recomenda-se a limpeza mecânica com pincel ou trincha sempre secos, a cada quinze dias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALONSO GARCÍA, J. M. *Metodología y técnicas de conservación de objetos arqueológicos de hierro: estudio cuantitativo y comparado de la estabilización de ocho objetos del yacimiento medieval de Medina Elvira, Granada*. (Tese de doutorado). Departamento de Pintura, Facultad de Bellas Artes, Universidad de Granada, 1995. Disponível em: <<http://hera.ugr.es/tesisugr/18481504.pdf>>. Acessado em 15 ago 2015.
- Anais do 2º Congresso Latino-americano de Restauração de Metais. Rio de Janeiro, Brasil: MAST, 2005. Disponível em: <http://www.mast.br/pdf/anais_2_congresso_latino_americano_de_restauracao_de_metais.pdf>. Acessado em 18 mar 2014.
- ANKERSMIT, Bart; STERMSCHEG, Martina; SELWYN, Lyndsie; SUTHERLAND, Susane. Institute Canadien de Conservation. *Soins de base -Comment reconnaître les métaux et leurs produits de corrosion*. Disponível em: <<https://www.canada.ca/fr/institut-conservation/services/soin-objets/metaux/soins-base-reconnaitre-metaux-produits-corrosion.html#a2>>. Acessado em 14 abr 2014.
- BACHMANN, Konstanze; RUSHFIELD, Rebecca Anne. Princípios de armazenamento. In: *Conservação, conceitos e práticas*. 2ª edição, Rio de Janeiro: UFRJ, 2011. p. 83-93.
- BURGI, S.; MENDES, M.; BAPTISTA, A. C. N. *Materiais Empregados em Conservação-Restauração de Bens Culturais*. 1ª edição, Rio de Janeiro: ABRACOR, 1990.
- CAMPOS, Guadalupe Nascimento; GRANATO, Marcus. *Cartilha de Orientações Gerais Para preservação de Artefatos Arqueológicos Metálicos*. 1ª edição, Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2016. Disponível em: <http://www.mast.br/pdf/cartilha_de_orientacoes_gerais_para_preservacao_de_artefatos_arqueologicos_metalicos.pdf>. Acessado em 16 dez 2016.
- DÍAZ MARTÍNEZ, S.; GARCÍA ALONSO, E. *Técnicas metodológicas aplicadas a la conservación-restauración del patrimonio metálico*. Madrid: Ministerio de Cultura, 2011. Disponível em: <<http://www.calameo.com/read/000075335c184bd7c7b68>>. Acessado em 25 jun 2014.
- FIGUEIREDO, Jr. João Cura D’Ars de. *Química aplicada à conservação e restauração de bens culturais: uma introdução*. 1ª edição, Belo Horizonte: São Jerônimo, 2012.
- LOGAN, Judy. *Mise en réserve des métaux*. Institut Canadien de Conservation. Canadá, 2007. Disponível em: <<http://www.cci-icc.gc.ca/resources-ressources/ccinotesicc/9-2-fra.aspx>>. Acessado em 06 mar 2014.

THEILE, Joana. Conservação de objetos em metal. In: *Conservação de Coleções*. Vol. 9. Museu de Astronomia e Ciências Afins-MAST. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <http://www.mast.br/livros/mast_colloquia_9.pdf>. Acesso em 15 mar 2014.

TÉTREAUULT, Jean. Materiais de exposição: os bons, os maus e os feios. In: *Conservação, conceitos e práticas*. 2ª edição, Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2011. p. 95-112.

Recebido em: 30/06/2017

Submitted in: 30/06/2017

Aprovado em: 06/09/2017

Approved in: 06/09/2017

Publicado em: 06/12/2017

Published in: 06/12/2017
