

VESTÍGIOS – Revista Latino-Americana de Arqueología Histórica
Volume 20 | Número 1 | Janeiro – Junho 2026
ISSN 1981-5875
ISSN (online) 2316-9699

**DOCUMENTAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA
COLEÇÃO METÁLICA DO SÍTIO PORTO NOVO RECIFE**

**DOCUMENTACIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE
LA COLECCIÓN METÁLICA DEL SITIO PORTO NOVO RECIFE**

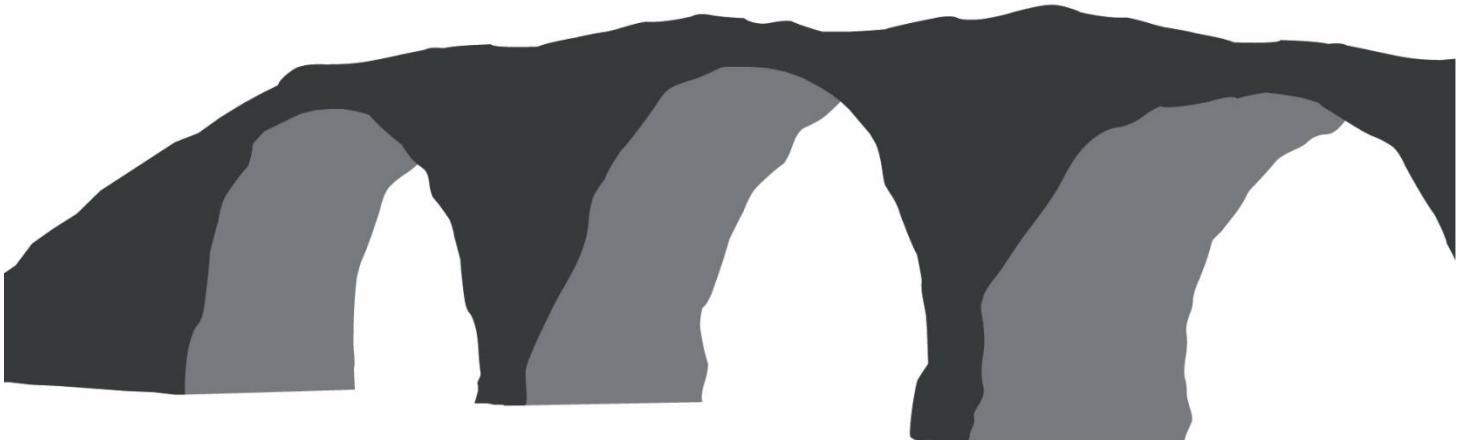
**DOCUMENTATION AND DIAGNOSIS OF THE CONSERVATION STATE OF
THE METALLIC COLLECTION OF THE PORTO NOVO RECIFE SITE**

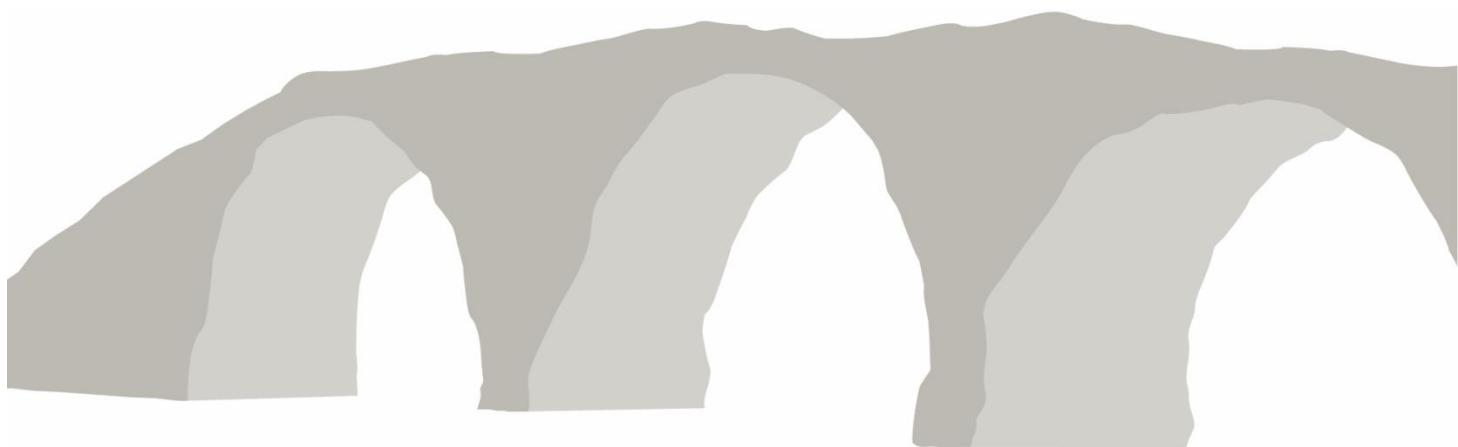
Ravena Barbosa Machado de Souza

Beatriz Inês Oliveira dos Santos

Keterini Anastácio

José Adelmo Oliveira da Silva Júnior





Submetido em 10/06/2025.

Revisado em: 18/10/2025.

Aceito em: 24/10/2025.

Publicado em 29/01/2026.

DOCUMENTAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA COLEÇÃO METÁLICA DO SÍTIO PORTO NOVO RECIFE

DOCUMENTACIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA COLECCIÓN METÁLICA DEL SITIO PORTO NOVO RECIFE

DOCUMENTATION AND DIAGNOSIS OF THE CONSERVATION STATE OF THE METALLIC COLLECTION OF THE PORTO NOVO RECIFE SITE

Ravena Barbosa Machado de Souza¹

Beatriz Inês Oliveira dos Santos²

Keterini Anastácio³

José Adelmo Oliveira da Silva Júnior⁴

RESUMO

As reformas realizadas no Porto do Recife, no ano 2000, para a implantação do Porto Novo Recife, foram acompanhadas por uma ação de arqueologia preventiva. O acervo resultante dessa campanha encontra-se atualmente armazenado na Reserva Técnica do Lacor, da UFPE. Esta pesquisa concentra-se no conjunto de artefatos metálicos, visando promover sua conservação preventiva por meio da aplicação de um protocolo de salvaguarda. Foram utilizados métodos de documentação, com o preenchimento de fichas detalhadas para cada artefato, além da análise diagnóstica do estado de conservação, identificando danos e sugerindo tratamentos e acondicionamento. Como resultado, a coleção foi organizada e detalhada: ela é composta por 116 etiquetas, totalizando 396 peças, das quais 319 são de metais ferrosos e 77 de outras ligas. Predominam os objetos de função construtiva, seguidos por itens não identificados. O diagnóstico indicou, em sua maioria, estados de conservação ruim ou péssimo, com danos recorrentes como presença de óxidos, destacamentos, deformações e fissuras. Dessa forma, constata-se a necessidade de intervenções curativas em grande parte da coleção. Além disso, destaca-se a relevância do método aplicado, tanto por sua eficácia quanto pela facilidade de execução e baixo custo, tornando-o uma ferramenta viável para ser replicada em outras coleções arqueológicas metálicas.

¹ Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Arqueologia e Conservação do Patrimônio Cultural da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil. E-mail: ravena.souza@hotmail.com, ravena.souza@ufpe.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9740-9053>.

² Graduanda em Arqueologia pela Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil. E-mail: beatriz.ines@ufpe.br, beatrizzliveira12426@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-3220-4194>.

³ Graduanda em Arqueologia pela Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil. E-mail: keterini.anastacio@ufpe.br, anastacioketerini@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9162-1379>.

⁴ Graduando em Arqueologia pela Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil. E-mail: adelmojosejr@gmail.com, joseadelmo.silva@ufpe.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-9689-9131>.

Palavras-chave: Acervos metálicos arqueológicos, Documentação, Diagnóstico do estado de conservação, Acondicionamento, Porto Novo Recife.

RESUMEN

Las reformas realizadas en el Porto do Recife en el año 2000 para la implantación del Porto Novo Recife fueron acompañadas por una acción de arqueología preventiva. El acervo resultante de esta campaña se encuentra actualmente almacenado en la Reserva Técnica del Lacor, de la UFPE. Esta investigación se centra en el conjunto de artefactos metálicos, con el objetivo de promover su conservación preventiva mediante la aplicación de un protocolo de salvaguarda. Se utilizaron métodos de documentación, con el llenado de fichas detalladas para cada artefacto, además del análisis diagnóstico del estado de conservación, identificando daños, y sugiriendo tratamientos y acondicionamiento. Como resultado, la colección fue organizada y detallada: está compuesta por 116 etiquetas, con un total de 396 piezas, de las cuales 319 son de metales ferrosos y 77 de otras aleaciones. Predominan los objetos de función constructiva, seguidos de artículos no identificados. El diagnóstico indicó, en su mayoría, estados de conservación malos o pésimos, con daños recurrentes como la presencia de óxidos, desprendimientos, deformaciones y fisuras. De este modo, se constata la necesidad de intervenciones curativas en gran parte de la colección. Además, cabe destacar la relevancia del método aplicado, tanto por su eficacia como por su facilidad de ejecución y bajo coste, lo que lo convierte en una herramienta viable para ser replicada en otras colecciones arqueológicas metálicas.

Palabras clave: Colecciones arqueológicas metálicas, Documentación, Diagnóstico del estado de conservación, Acondicionamiento, Porto Novo Recife.

ABSTRACT

The renovations carried out at the Porto do Recife in 2000 for the implementation of Porto Novo Recife were accompanied by preventive archaeological measures. The collection resulting from this campaign is currently stored at the Reserva Técnica of Lacor, UFPE. This research focuses on the set of metal artifacts, aiming to promote their preventive conservation through the application of a safeguarding protocol. Documentation methods were employed, including the completion of detailed forms for each artifact, as well as a diagnostic analysis of the state of conservation, identifying damage and suggesting treatments and storage solutions. As a result, the collection was organized and detailed: it consists of 116 labels, totaling 396 pieces, of which 319 are ferrous metals and 77 are other alloys. Objects with a constructive function predominate, followed by unidentified items. The diagnosis indicated, for the most part, poor or very poor states of conservation, with recurring damage such as the presence of oxides, detachments, deformations, and cracks. Thus, there is a need for curative interventions in a large part of the collection. In addition, the relevance of the applied method stands out, both for its effectiveness and for its ease of execution and low cost, making it a viable tool to be replicated in other archaeological metal collections.

Keywords: Archaeological metallic collections, Documentation, Diagnosis of the conservation state, Storage, Porto Novo Recife.

INTRODUÇÃO

A arqueologia é uma ciência que produz conhecimento a partir da observação e análise dos vestígios da ação humana no passado e no presente. Majoritariamente de caráter material, esses vestígios podem ser de diversa natureza e contextos e compartilham a característica de se tornarem patrimônio da União, uma vez que são considerados de interesse arqueológico (Brasil, 1988).

É importante destacar que existe atualmente um conjunto de leis que versam sobre a preservação do patrimônio arqueológico brasileiro. A Lei n.º 3.924/1961 estabelece que todos os vestígios arqueológicos pertencem à União e que sua pesquisa deve ocorrer mediante autorização do IPHAN. Já a Constituição Federal de 1988 reconhece o patrimônio cultural como expressão de identidade, memória e ação dos grupos formadores da sociedade brasileira. Recentemente, a Portaria IPHAN n.º 271/2025, que substitui a de n.º 196/2016, atualizou as diretrizes de guarda e conservação de acervos arqueológicos, reforçando a responsabilidade compartilhada entre as instituições e o Estado (IPHAN, 2025a).

Muitas vezes, a chancela da arqueologia parte de critérios técnicos e científicos, como a capacidade desses objetos de informarem sobre o passado. Uma vez considerados fontes únicas sobre nossos antepassados e suas sociedades, esses vestígios materiais são retirados de seus contextos de deposição, do sítio arqueológico ao qual pertenciam, e levados para locais onde podem ser estudados e guardados. Conhecidos como Reservas Técnicas (RT) (IPHAN, 2016), esses espaços foram pensados para armazenar com segurança os acervos arqueológicos, possibilitando que tais bens sejam estudados e também socializados, a fim de informar sobre o passado e gerar novas possibilidades de identificação e valorização.

Todavia, a realidade se impõe. A frequente falta de recursos — financeiros, estruturais e de pessoal — dificultam a atuação dos profissionais que lidam com esses acervos. Como garantir condições adequadas de guarda para todos os tipos de materialidades? Como promover a conservação de tão diversos materiais e contextos? Como fazer isso sem as condições mínimas necessárias? E mais, como promover a socialização e oportunizar a construção de novos sentidos para esses bens, quando muitas vezes estes estão em estados críticos de conservação?

É diante desse contexto que a Conservação Arqueológica surge, buscando não trazer respostas, mas sim construir caminhos possíveis para superar tais dificuldades. Mesmo que de maneira tímida, esta área do conhecimento vem proporcionando importantes discussões sobre a preservação do patrimônio arqueológico e a ética profissional que envolve o tema (Leal, 2014).

Em sua tese de doutorado, Graziela Toledo (2017) sistematiza essa produção, demonstrando que desde 2010 se observa um aumento na produção científica sobre a preservação do patrimônio arqueológico, com a primeira dissertação publicada em 2013. Ela destaca também que, com o aumento de interesse na área, tornou-se perceptível a crescente preocupação com a qualificação das ações relacionadas à salvaguarda⁵ do patrimônio arqueológico.

⁵ Conforme a Portaria 196/2016, a salvaguarda “visa o gerenciamento do acervo, ou seja, compreende as medidas de documentação e conservação” (IPHAN, 2016, p. 16).

A escassez de bibliografia em língua portuguesa, aliada à urgência de ações na área, leva muitos projetos a se basearem na adaptação de metodologias desenvolvidas em centros globais. No entanto, esses métodos frequentemente se mostram incompatíveis com as realidades das periferias do capitalismo, o que torna sua aplicação um desafio significativo para grande parte das instituições nacionais (Azevedo *et al.*, 2020). Por exemplo, a recomendação de guardar materiais metálicos em um ambiente com umidade relativa de 15%, separados dos demais materiais, e de acondicioná-los em embalagens anticorrosivas é uma possibilidade para poucas instituições do Brasil. Apesar dessas adversidades, Mara Vasconcelos (2014) destaca a importância das ações locais, por ser a partir delas que se adaptam procedimentos, tratamentos, protocolos e manuais mais alinhados às realidades ambientais, sociais e econômicas do Brasil.

A conservação do patrimônio cultural, nos dias atuais, adota uma abordagem que integra tanto as necessidades de preservação quanto as realidades locais, respeitando os recursos e condições disponíveis em cada contexto específico (Bezaka, 2024). Logo, “fazer o melhor possível dentro das condições existentes” não deve ser visto como um erro, mas sim como uma maneira realista e eficaz de garantir a longevidade do patrimônio cultural. Na prática, evita-se aplicar soluções universais e padronizadas, valorizando a flexibilidade, a criatividade e o respeito às limitações impostas pelo entorno (Lavezzo *et al.*, 2022). Assim, a tendência é adaptar as estratégias de preservação às particularidades de cada comunidade, levando em consideração fatores históricos, culturais e econômicos (Pereira *et al.*, 2020).

Além disso, Viñaz (2021) advoga pela incorporação do princípio da sustentabilidade na lida com o patrimônio, não apenas em termos econômicos ou de manutenção, mas de modo a equilibrar os aspectos técnicos, culturais, afetivos, simbólicos e sociais. Ou seja, na Teoria Contemporânea da Restauração, as intervenções devem ser viáveis no contexto em que se dão, respeitando os recursos e condições locais, envolvendo diálogo, valores múltiplos, e admitindo que “o melhor dentro das condições existentes” é uma escolha legítima e súper válida.

Alinhado a esse pensamento, o Departamento de Arqueologia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) vem emprenhando esforços para promover a conservação e socialização dos seus acervos. Nessa perspectiva, vêm-se aplicando procedimentos de documentação, diagnóstico e reacondicionamento nas coleções metálicas do Laboratório de Arqueologia para Conservação e Restauração (Lacor).

Situado no primeiro andar do Centro de Filosofia e Ciências Humanas (CFCH), o Lacor está localizado em uma área de baixo fluxo de movimentação. Em contraponto, o prédio, possui quinze pavimentos e está situado em uma área de grande fluxo de automóveis e pessoas (Azevedo *et al.*, 2020). Construído em preceitos da Arquitetura Moderna pernambucana, toma partido de recursos de conforto ambiental como brises, cobogós, pés direitos altos e lajes duplas (Ramos *et al.*, 2021).

Considerando as variáveis ambientais da cidade do Recife, com temperatura média anual de 25–26 °C, umidade relativa de 70% (Azevedo *et al.*, 2020), e as características da edificação, a RT do Lacor se caracteriza por possuir clima ameno, com média de 24 °C e pouca variação interna em relação à variação externa, e com alta umidade relativa do ar, variando ao longo do ano de 55% a 85%.

O acervo depositado nesta reserva é composto por peças oriundas de atividades realizadas desde a década de 1980 em sítios de vários estados do nordeste, com destaque para Pernambuco, por pesquisadores da universidade e da arqueologia preventiva, em menor quantidade (Azevedo *et al.*, 2020). Dentro deste último grupo, as peças aqui investigadas fazem parte da coleção do sítio Porto Novo Recife.

Situado nas margens atlânticas da Ilha do Recife Antigo (PE), o sítio arqueológico se localiza na porção sul das atuais instalações do Porto do Recife, área que abrange o Terminal Marítimo de Passageiros, o Cais do

Sertão e o Centro de Artesanato. Devido às condições geográficas favoráveis, a região foi utilizada desde os primeiros tempos da colonização como porto natural, sendo posteriormente oficializada, passando por transformações e processos de modernização ao longo das sucessivas alternâncias de poder entre portugueses e holandeses — eventos que marcaram a história de Pernambuco e, em especial, da cidade do Recife (Oliveira, 2016).

A pesquisa arqueológica no Porto foi conduzida pela empresa ANX Engenharia, com o objetivo fazer o acompanhamento arqueológico das obras em execução no local. Segundo o relatório apresentado, as prospecções foram realizadas nas áreas com maior potencial de impacto ao patrimônio arqueológico. Como resultado dessas atividades, foram coletados 6.410 artefatos arqueológicos de diversas tipologias, incluindo louças, cerâmicas, metais, grés, azulejos, botões, cachimbos, faianças, remanescentes ósseos, porcelanas, rochas e vidros, além de materiais não identificados.

Embora o crescimento dos projetos de arqueologia preventiva no Brasil tenha contribuído significativamente para o avanço do conhecimento sobre os sítios arqueológicos e possibilitado a captação de recursos financeiros extras, surgem desafios em relação à gestão dos acervos gerados nessas atividades. Entre os mais críticos estão a superlotação das reservas técnicas — agravada pela constante incorporação de novos acervos — e as consequências da ausência de normativas legais e diretrizes específicas para as coleções incorporadas aos acervos até 2016.

Somam-se a essas questões as dificuldades enfrentadas pela maioria das Instituições de Guarda e Pesquisa (IGP), como a falta de infraestrutura adequada e superlotação das reservas, baixa disponibilidade de recursos financeiros e de profissionais especializados em curadoria e conservação arqueológica, bem como de materiais para a realização de ações de conservação. Segundo Maranhão (2024), a soma desses problemas podem acarretar perdas de informações e de contextualização do próprio artefato. No Brasil, muitas IGPs enfrentam limitações orçamentárias, dependendo frequentemente de editais institucionais ou de fomento estadual e federal para aquisição de materiais e insumos essenciais. Além disso, há entraves burocráticos relacionados às obras de infraestrutura, tanto para ampliação dos espaços físicos quanto para adequação dos já existentes. Bruno (2020) aponta, ainda, particularidades inerentes aos acervos arqueológicos que complexificam a sua gestão, como, por exemplo, serem compostos por diferentes materiais (Sullasi *et al.*, 2023; Dias & Porto, 2020).

Nesse sentido, uma questão chave para a conservação de vestígios arqueológicos, especificamente dos metálicos, é que, ainda que existam na literatura especializada recomendações de condições ambientais e de conservação, muitas reservas técnicas não possuem os recursos e material adequados para seguir tais condições, ou mesmo não possuem estrutura para delimitar espaços separados para cada categoria de vestígio (Dias & Porto, 2020). É sabido que padrões inadequados de armazenamento e acondicionamento potencializam o processo natural de deterioração e estabilização dos metais, ocasionando uma aceleração da corrosão (Dode, 2016; Souza, 2022).

Em consonância à realidade nacional, o Lacor enfrenta grande parte das dificuldades acima citadas e vem buscando formas e meios de atenuar os danos e riscos enfrentados pelo seu acervo. Em particular, as coleções

metálicas vêm sendo objeto de estudo de pesquisas e ações desde 2018 (Souza, 2019; Souza, 2022; Sullasi *et al.*, 2023), visando a sua conservação preventiva e curativa⁶.

Diante do exposto, esta pesquisa tem por objetivo promover ações de salvaguarda na coleção metálica do Lacor. Para isso, foram aplicados procedimentos de documentação, diagnóstico do estado de conservação e guarda da coleção metálica do sítio Porto Novo Recife. Em complemento, tais atividades promovem a pesquisa e conservação da coleção em questão, produzindo dados que servirão de base para o planejamento de ações futuras.

Com isso, busca-se contribuir com a superação das dificuldades encontradas na sua gestão e conservação, dado que a documentação permite conhecer em profundidade o acervo, o diagnóstico identifica os principais agentes de deterioração e embasa a indicação de técnicas de conservação curativa adequadas para o acervo, e por fim, o reacondicionamento promove a conservação preventiva, tendo em vista que oferece condições de guarda mais adequadas ao material.

Portanto, reconhecemos que os acervos metálicos são uma classe de material que tem a integridade da estrutura física comprometida devido às suas propriedades físico-químicas e a sua maior sensibilidade às condições ambientais, tornando necessário o desenvolvimento de pesquisas sobre a tecnologia metalúrgica, os processos de degradação e as estratégias de conservação (Troncoso, 2013, Vasconcelos, 2014; Campos & Granato, 2015b; Dode, 2016; Souza, 2022). Ainda que frequentemente encontrados em sítios arqueológicos históricos, no caso do Brasil, esse tipo de acervo é, até o momento, pouco investigado sob uma perspectiva arqueológica e são poucas as referências que orientam a conservação desses objetos.

CONSERVAÇÃO DE ACERVOS METÁLICOS

O uso de metais para a produção de objetos é um fato que marca a história da humanidade, sendo utilizado até hoje como marcador cronológico de grupos pré-históricos, principalmente da Europa e Ásia (Giardino, 1998). Navarro (2006) explica que o início da metalurgia gera controvérsias, o que é um fenômeno comum na Arqueologia.

A expansão da utilização dos metais ao longo do tempo se dá principalmente devido tanto às vantagens quanto às suas características físicas e mecânicas, adequando-se melhor à produção de determinadas ferramentas comparado a outras matérias-primas (Sullasi *et al.*, 2023). O domínio da tecnologia necessária para a transformação do minério de ferro em liga metálica tem milhares de anos e está associada a diferentes sociedades em todas as regiões do mundo, mas no Brasil está atrelada à invasão europeia no século XVI (Souza, 2019).

Após a consolidação dos colonizadores e dos povos trazidos da África em terras brasileiras, houve um aumento na produção local e na importação de ligas metálicas, que foram amplamente utilizadas em diversas

⁶ Como especificado pela Portaria 196/2016 (IPHAN, 2016), a conservação preventiva busca prevenir ou minimizar os processos de degradação, conhecendo e controlando aspectos como o controle ambiental e biológico, o acondicionamento e armazenamento adequado para cada tipo de material, a manipulação adequada e segura, assim como a confecção de protocolos e ações educativas e de extroversão. Já a conservação curativa corresponde àquelas intervenções que agem diretamente no bem, objetivando atenuar processos de degradação, podendo ou não modificar o aspecto visual da peça. Conforme o *International Council of Museums* (ICOM, 2008, tradução nossa), a conservação curativa compreende todas as ações aplicadas diretamente sobre um objeto ou conjunto de objetos com o propósito de interromper processos de deterioração em curso, ou reforçar a sua estrutura. Essas ações são realizadas apenas quando os objetos se encontram em condição frágil ou se deteriorando rapidamente, podendo, em alguns casos, modificar sua aparência.

áreas do cotidiano, como objetos pessoais, utensílios domésticos, ferramentas, construções, armamentos e meios de transporte, sendo a maioria desses objetos de origem europeia, conforme demonstrado por achados arqueológicos (Campos & Granato, 2015a; Sullasi *et al.*, 2023).

Portanto, pesquisas arqueológicas sobre vestígios metálicos no Brasil se situam dentro do campo da Arqueologia Histórica. Essa linha de pesquisa data do início do século XXI (Troncoso, 2013) e atualmente vem sendo desenvolvida em todas as regiões do Brasil (Souza, 2019), mesmo que de maneira tímida. A arqueometalurgia é uma área de pesquisa que une conhecimento da metalurgia e da arqueologia, podendo expandir seu domínio para a conservação e arqueometria (Fleming, 2008). Logo, são ferramentas úteis para atribuir funcionalidade a artefatos, estabelecer cronologias relativas, conhecer os materiais e técnicas utilizadas na fabricação e conhecer o estado de conservação ou as possíveis causas de deterioração corrosiva.

Tais dados se tornam relevantes na medida em que os objetos arqueológicos são provenientes das manipulações e transformações de diferentes matérias-primas encontradas na natureza. Segundo Froner e Souza, (2008), compreender características como estrutura, propriedades e as reações de transformação permite ao pesquisador identificar possíveis fatores de degradação a fim de definir a guarda, a exposição e o manuseio desses materiais.

Os metais, possuem propriedades físicas que correspondem a solidez em temperatura ambiente, opacidade, brilho metálico, são bons condutores de calor e de eletricidade, são plásticos, além de serem resistentes a esforços mecânicos. Quanto às propriedades químicas, os metais são reativos, posto que é raro encontrá-los na sua forma pura na natureza, causando a oxidação a partir da corrosão (Dode, 2016). Vasconcelos (2014, p. 50) aponta ainda que:

Apesar de também serem utilizados em sua forma pura, é comum que os metais sejam combinados com outros metais, dando origem a ligas metálicas. O objetivo desta formação é modificar as propriedades físicas dos materiais e obter qualidades mais adequadas à determinada função (Vasconcelos, 2014, p. 50).

Os metais são compostos por minerais estáveis que, ao passar por processos de manufatura, como a forja ou fundição, e serem transformados em ligas metálicas, tornam-se instáveis, por consequência da modificação de sua microestrutura. Por isso, têm uma forte tendência a retornar a seu estado original de minério, principalmente em condições ou em contato com elementos desencadeadores de reações químicas e eletroquímicas (Dias & Porto, 2020). Entretanto, é importante ressaltar que a técnica de manufatura utilizada ou mesmo o tipo de liga (entre metais distintos ou metal e outros materiais não metálicos) incidem diretamente nas propriedades do material final. A exemplo disso, podemos citar a fundição para produção de aço carbono, que os torna mais resistentes à temperatura, corrosão e abrasão que outras ligas ferrosas (Mitchell, 2017). O mesmo se aplica ao bronze (ligas de cobre e estanho) com relação ao cobre puro, possuindo características que favorecem sua conservação.

Campos e Granato (2015a) explicam que, embora os objetos arqueológicos metálicos pareçam resistentes, eles são bastante frágeis devido suas características materiais e também devido ao longo período que permaneceram enterrados nos sítios arqueológicos. Cronyn (2005) aponta que o contexto de deposição provoca transformações químicas significativas na superfície das peças por meio do processo de corrosão, que

tende a retornar o metal ao seu estado mineralizado original resultando em mudanças na morfologia dos objetos e, eventualmente, na sua total mineralização.

Albuquerque e Lima (1994) explicam que a oxidação ocorre nos metais devido a sua condição instável, levando-os a buscar estabilidade por meio da formação de óxidos, hidróxidos e sais. Conforme os autores, nos metais não ferrosos, essa oxidação resulta em uma película fina e contínua, geralmente imperceptível, impermeável e insolúvel no meio em que ocorreu a oxidação. Essa película atua como barreira protetora contra a corrosão, isolando o metal do ambiente e lhe conferindo uma boa resistência à corrosão.

Todavia, nos metais ferrosos, a oxidação se manifesta de maneira evidente desde o início, apresentando-se de forma descontínua, permeável e solúvel. Ao contrário dos metais não ferrosos, essa oxidação não oferece proteção contra a corrosão, pois o processo corrosivo tende a prosseguir até que o metal atinja sua completa estabilização, o que corresponde à sua total oxidação (Albuquerque & Lima, 1995). É possível ressaltar ainda que tais películas são importantes meios para a identificação da liga metálica dos vestígios, como a formação de produto de corrosão em tons de laranja a marrom avermelhados, ou de pátina azul, ou verde para ligas de cobre (Burke, 2002).

Nos metais, o processo da corrosão se caracteriza por alterações diversas causadas por reações químicas desencadeadas pela presença de oxigênio e umidade (Teixeira & Ghizoni, 2012). Ela consiste no processo de transferência de elétrons entre o metal e o meio ou entre um metal e outro, através das reações de oxi-redução, formando produtos de corrosão, seja na superfície ou no interior do metal (Carrasco, 2009). Lago (2005) descreve a corrosão como a deterioração de materiais, especialmente metais, resultante de reações químicas ou eletroquímicas com o meio ambiente, podendo ou não ser agravada por esforços mecânicos. A corrosividade da atmosfera é intensificada por fatores como a umidade relativa, a presença de substâncias poluentes, a temperatura e o tempo de exposição do filme de eletrólito na superfície metálica. Além disso, fatores climáticos como a intensidade e direção dos ventos, chuvas e radiação ultravioleta também desempenham um papel significativo no processo corrosivo.

É consenso na literatura que a corrosão é acentuada quando os objetos são retirados do solo onde se encontravam enterrados. Entre o período de deposição e de escavação, tais objetos atingem certa estabilidade energética, afetada com a prática arqueológica, pois, com a nova exposição ao oxigênio e a umidade do ar, novas condições ambientais são impostas e a peça inicia um novo processo de estabilização, que muitas vezes acelera a degradação (Cronyn, 2005; Murdock *et al.*, 2001).

No que se refere à degradação de metais arqueológicos, esta ocorre de maneira distinta no solo (*in situ*) e na reserva técnica. No solo, os metais estão sujeitos a condições ambientais como umidade, pH, presença de sais e microrganismos, que favorecem processos eletroquímicos de corrosão, resultando na formação de produtos de corrosão muitas vezes estáveis, mas que podem mascarar ou fragilizar o objeto. Já na reserva técnica, são afetados pelas mudanças de temperatura e umidade relativa, poluentes atmosféricos, além de materiais inadequados de armazenamento que podem reativar ou acelerar a corrosão, especialmente em metais instáveis como o ferro e o bronze (Lorêdo, 1994; Burke, 2002).

Albuquerque e Lima (1994) ressaltam que o processo de oxidação dos metais não depende somente do tempo em que o objeto esteve enterrado, mas principalmente das condições do meio em que se encontra, como a disponibilidade de oxigênio livre. Ao se resgatar uma peça arqueológica e expô-la à atmosfera, o processo de oxidação é acelerado, tornando-se portanto essencial a aplicação imediata de técnicas de conservação para proteger o objeto.

Nesse contexto, destaca-se a presença de cloreto nos produtos de corrosão, resultantes da interação dos materiais com o ambiente no qual os vestígios foram encontrados. Esse fator é particularmente relevante na degradação de materiais arqueológicos provenientes de contextos costeiros e marítimos, como a coleção analisada, onde os sais presentes no solo contribuem significativamente para os processos corrosivos (Hamilton, 1976). A identificação dos cloreto pode ser feita por observação visual, testes químicos simples (como o uso de nitrato de prata) ou técnicas analíticas avançadas (FRX, DRX, MEV/EDS). Reconhecer e tratar a presença de cloreto é essencial para a conservação eficaz de artefatos metálicos arqueológicos, pois após a remoção desses artefatos do solo, a atividade dos cloreto tende a se intensificar, acelerando o processo de deterioração anteriormente mencionado. (Kergourlay *et al.*, 2010).

Por isso, em uma perspectiva mais atual da conservação arqueológica, o processo de conservação de materiais metálicos deve iniciar ainda *in situ* (ICOMOS/ICAHM, 1990), uma vez que a mudança do ambiente estável em que se encontrava para um novo contexto ambiental causam um impacto direto nesses vestígios (Sullasi *et al.*, 2023).

É nesse sentido que Dias e Porto (2020, p. 154) reforçam que “quando um metal arqueológico apresenta processo de corrosão, os agentes causadores da deterioração (óxidos e sais) precisam ser removidos de sua superfície” assim que possível, pois estes são agentes catalisadores da sua degradação. Esta é uma questão chave, tendo em conta que “a conservação de objetos metálicos consiste fundamentalmente no isolamento da superfície, do contato com o oxigênio. Entretanto, só será eficiente se a superfície a ser isolada estiver livre de impurezas” (Albuquerque & Lima, 1995, p. 290).

Nota-se até aqui o quanto abrangentes e interdisciplinares podem ser essas pesquisas. A contribuição das áreas do conhecimento para a conservação devem guiar-se pelo objetivo de preservar ou manter as características autênticas do objeto. Tal noção se alinha à Carta de Atenas, de 1931, que define a conservação como a disciplina responsável pela salvaguarda do patrimônio por meio da manutenção permanente e da associação das técnicas provenientes de várias ciências. (ICOMOS, 1931). Portanto, é fortemente recomendado que seja desenvolvida uma série de ações de preservação, entre elas, a documentação e a conservação, tanto preventiva quanto curativa (Sullasi *et al.*, 2023), assim como a sua socialização.

Campos e Granato (2015b) destacam que dentre as estratégias para uma melhor preservação do patrimônio arqueológico metálico está a conservação preventiva, que além de ser a de menor complexidade de execução, é essencial para retardar e minimizar a deterioração dos artefatos. Essa abordagem inclui ações contínuas de monitoramento dos acervos e da reserva técnica e seu entorno ambiental, como controle da temperatura e umidade relativa do ar.

Além disso, envolve a implementação de ações mais diretas ao objeto, como, por exemplo, o uso de materiais quimicamente inertes em relação aos materiais constituintes dos artefatos para o seu acondicionamento e armazenamento (Campos & Granato, 2015b; Dias & Porto, 2020; Souza, 2022). Reconhecendo a importância da guarda adequada dos acervos arqueológicos, o IPHAN publicou em 2016 a Portaria 196, onde são detalhados, pela primeira vez a nível institucional nacional, os procedimentos, materiais, parâmetros e demais detalhes pertinentes à guarda desses materiais. Todavia, tais recomendações, além de serem generalistas, não consideram as particularidades regionais, nem as ambientais, nem as econômicas.

Contudo, em 1 de agosto de 2025, o IPHAN atualiza essa normativa com a publicação da Portaria n.º 271 e do livro “Diretrizes para Preservação de Bens Arqueológicos Móveis”, considerando-se esses documentos como os referenciais mais atuais para as práticas de prevenção de acervos arqueológicos no Brasil. No livro, afirma-se que nem todos os materiais reagem da mesma maneira, sendo necessário condições específicas para sua conservação.

Para o caso dos metais, é necessário que a UR esteja próxima a 30% e que a T, em contexto geral para todos os materiais, esteja abaixo de 27 °C. Ademais, é recomendada a consultoria de profissionais da área de conservação para aplicação e o diagnóstico dos acervos de determinadas instituições. Vale salientar que o ambiente não deve sofrer alterações severas para não ocorrerem oscilações que variem mais do que 2 °C de T °C e 10% UR. Quanto à iluminação, um agente de deterioração que atua através dos raios solares e das lâmpadas que emitem radiação ultravioleta e infravermelha, é importante evitar a exposição direta aos bens.

Em estudos focados em acervos metálicos, Vasconcelos (2014) e Dode (2016) apontam sugestões ambientais para as reservas técnicas. Segundo Vasconcelos, os artefatos metálicos necessitam de atenção especial quanto aos níveis de umidade relativa e temperatura. No caso da UR, os metais devem ser conservados em um ambiente seco, que apresenta variáveis entre 20% e 40%, uma vez que os processos corrosivos se desenvolvem a partir de 50% e, quanto a T, é indicado que seja escolhido um ponto entre 15 °C e 22 °C, e que este seja mantido sem que haja variações.

Em complemento, Dode ressalta que o ideal seria agrupar artefatos por semelhança morfológica e de material, ou seja, que necessitem das mesmas condições de guarda, para um controle mais adequado dos parâmetros ambientais. Caso tais recomendações não sejam possíveis, ela indica que para todas as tipologias de artefatos nas faixas de T °C devem ser entre 19° e 24 °C, e a UR entre 30% e 65%. Quando a luminosidade, sua exposição deve ser controlada sempre que possível, visto que tanto a luz visível quanto a invisível são prejudiciais à maioria dos objetos; no caso dos metais, que não são sensíveis à luz, podem ser expostos à incidência de 150 a 300 lux. Para as radiações não visíveis (ultravioleta e a infravermelha), podem-se utilizar filtros de proteção ou lâmpadas de baixa emissão desses raios para minimizar os efeitos.

Em complemento a essas ações de caráter preventivo, Campos e Granato (2015a) apresentam a conservação curativa como um método essencial para o patrimônio metálico, por agir diretamente nos artefatos, a fim de estabilizá-los e retardar a deterioração. Tais procedimentos devem ser definidos e realizados apenas após o diagnóstico técnico, que considere fatores como as condições do objeto, os recursos disponíveis e a qualificação dos profissionais envolvidos, garantindo a escolha do método menos agressivo (Dias, 2018).

Entre os procedimentos curativos, destacam-se a dessalinização, a consolidação, a reconstituição, a desinfestação dos vestígios orgânicos, a desacidificação, a desidratação de materiais arqueológicos úmidos, a estabilização dos metais corroídos, o preenchimento de lacunas e a reintegração cromática. Esses métodos atuam diretamente sobre os objetos, buscando interromper ou retardar sua degradação, razão pela qual são denominados curativos (Dias, 2018).

Entre os métodos de conservação curativa de metais abordados nas fichas do acervo estudado, destacam-se a limpeza mecânica, que remove sujidades e concreções utilizando instrumentos manuais, e a limpeza química, empregada quando a ação mecânica é insuficiente (Rodgers, 2004). Segundo Souza (2022), após essas etapas iniciais de limpeza, podem ser aplicados tratamentos voltados à reversão ou estabilização da corrosão, como o galvânico e o eletrolítico, amplamente utilizados por serem de baixo custo e apresentarem bons resultados.

Além desses procedimentos, Burke (2002) e Rodgers (2004) mencionam outras técnicas complementares aplicadas à conservação de metais, como a descloração, a estabilização química, a passivação, a secagem controlada e a proteção superficial, que contribuem para a eficácia e a durabilidade dos tratamentos.

Todavia, é essencial reforçar que nenhum tratamento é permanente, exigindo inspeções regulares e novas intervenções com o passar do tempo. Considerando a necessidade de novos tratamentos, Cronyn (2005) e Rodgers (2004) ressaltam que os materiais usados para a estabilização devem ser, sempre que possível, passíveis de remoções para evitar danos e permitir futuros tratamentos à luz de novas técnicas. Além disso, a aplicação de técnicas preventivas e curativas deve basear-se sempre em literatura consolidada como o livro “La Conservación en Excavaciones Arqueológicas” (ICCROM, 1984); os capítulos 3, 4 e 5, do livro “The Archaeologist’s Manual for Conservation” (Rodgers, 2004) e o apêndice “Curatorial Care of Metal Objects” (Burke, 2002), do NPS Museum Handbook; e ao nível nacional os trabalhos desenvolvidos por Marcus Granatto e Guadalupe Campos, para materiais metálicos, e o recém-publicado “Diretrizes para Preservação de Bens Arqueológicos Móveis” (IPHAN, 2025b).

Além das ações de conservação, outro método essencial para a salvaguarda de acervos metálicos é a sua documentação detalhada e precisa. Dentro do campo patrimonial, este é um método amplamente utilizado, a exemplo das documentações museológicas e no âmbito prático das ações de conservação. Dollery e Henderson (1996) ressaltam a importância da documentação por parte do conservador durante todo o seu trabalho. Essa documentação deve incluir relatórios completos sobre as atividades realizadas, os materiais utilizados e os procedimentos desenvolvidos, além de fichas individuais para cada objeto com registros fotográficos antes e depois dos tratamentos, detalhamento das intervenções, comentários e análises. Tal documentação é crucial para que, no futuro, o conservador possa utilizar novas tecnologias e tendências da área com base no histórico do objeto, assegurando a continuidade adequada dos tratamentos e a compreensão dos efeitos adversos de técnicas anteriores.

Nas fichas de documentação do objeto são registradas informações acerca da sua proveniência, possível funcionalidade, estado de conservação, entre outros, e informações visuais, seja por meio de fotografias comuns ou de análises visuais e microscópicas (Dias & Porto, 2020). Nessa perspectiva, Sullasi *et al.*, (2023) define a documentação como um processo de registro de informações minuciosa sobre determinado vestígio, seja através de técnicas tradicionais, como fichas, fotografias, georreferenciamento, desenhos, entre outros, ou de métodos mais avançados, como o escaneamento 3D e a tomografia.

Portanto, além de guardar um histórico dos tratamentos, as fichas de documentação podem conter informações necessárias para o entendimento da peça, como seu contexto de deposição e seu atual estado de conservação. Campos e Granato (2015a) destacam a importância das técnicas de caracterização dos metais no diagnóstico e na conservação de objetos arqueológicos, porquanto elas fornecem importantes informações sobre o estado de conservação dos artefatos, bem como sobre as causas de sua degradação. Ao entender os processos de deterioração, os pesquisadores podem avaliar a eficácia dos tratamentos e a durabilidade do objeto, além de compreender as interações com o ambiente e com os tratamentos aplicados.

Assim sendo, documentação e conservação se misturam em um objetivo único de preservar informações e materiais, possibilitando com isso a produção do conhecimento interdisciplinar. A necessidade de identificar e conhecer os riscos que afetam um acervo justifica a elaboração de um diagnóstico, que subsidie a resolução de problemas, tendo sempre em vista a conservação dos acervos (Viegas, 2018).

Esta ferramenta pode ser aplicada em diferentes frentes e visa produzir dados qualitativos e quantitativos a fim de identificar problemas, mapear os danos e determinar o estado de conservação das peças para, consequentemente, propor ações, tratamentos e intervenções que visem atenuar os efeitos dos agentes de degradação e preservar as informações e a materialidade dos objetos (Froner & Souza, 2008).

Reconhece-se, portanto, que a elaboração de diagnósticos de estado de conservação é um procedimento essencial para identificar e conhecer os riscos que afetam um bem patrimonial, ao partir da identificação das alterações visíveis no intento de compreender quais são os agentes de degradação atuantes e quais as relações entre alteração e degradação, visto que se sabe que uma mesma alteração pode ser provocada por diferentes processos (Cronyn, 2005).

PORTO DO RECIFE: AMBIENTE, HISTÓRIA E ARQUEOLOGIA

O sítio Porto Novo Recife está localizado no istmo sul das instalações do Porto do Recife, que compreende o Terminal Marítimo de Passageiros, o Cais do Sertão e o Centro de Artesanato, na atual área do Bairro do Recife (Figura 1). A área do porto se encontra entre os rios Capibaribe e Beberibe, próxima ao centro comercial, com coordenadas geográficas de Latitude 08° 03' 22" S e Longitude 34° 51' 57" W (Oliveira *et al.*, 2017).

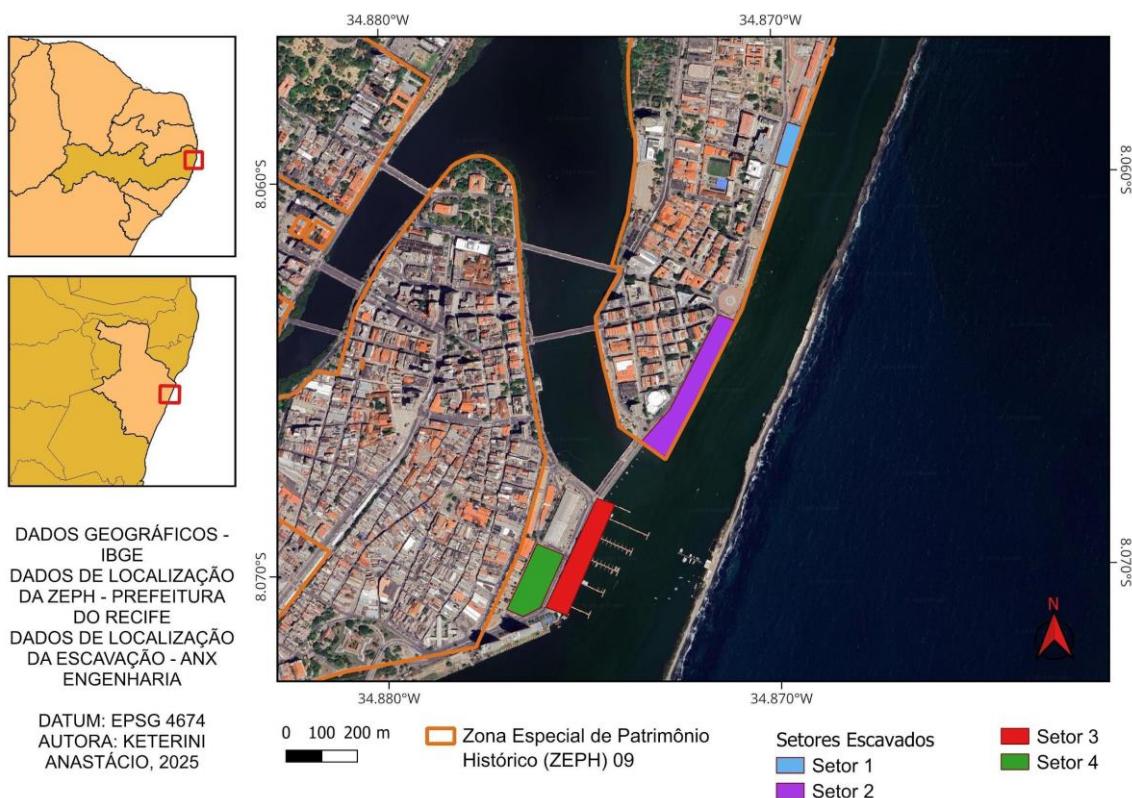


Figura 1. Mapa de localização e setores escavados na área do sítio Porto Novo Recife, Bairro do Recife-PE, elaborado pelo Qgis. Fonte: elaborado por Keterini Anastácio, com dados do IBGE, Prefeitura do Recife e ANX Engenharia (2025).

A região que compreende a cidade do Recife apresenta um clima tropical, possuindo uma temperatura média anual de 25-26 °C, chegando a 30 °C no verão, sempre com baixas amplitudes térmicas. Como durante

o dia a temperatura é alta e a região dispõe de muita água para evaporar, a umidade relativa do ar é sempre alta, com umidade relativa de 70%, não existindo períodos secos (Azevedo *et al.*, 2020). A precipitação pode ser considerada regular ao longo de todo o ano. As chuvas são mais presentes no outono e inverno, nos meses de maio, junho e julho, com precipitação anual de 988 mm (Climate-data, 2025).

O porto do Recife é separado do Oceano Atlântico por um molhe artificial composto por pedras e blocos de concreto, construído sobre um dique natural de recifes de arenito calcário. Além disso, o porto é protegido por um extenso quebra ondas conhecido localmente como “Molhe do Inglês”, que guarda a sua principal entrada (Oliveira *et al.*, 2017).

De acordo com Guerra (1954), o estado de Pernambuco era uma das Capitanias Hereditárias que possuíam um porto natural, o qual era abrigado pelas forças das marés. Dado alguns fatores como localização geográfica, águas tranquilas para o reparo de embarcações e a ligação fluvial dos rios com as várzeas dos engenhos produtores de cana-de-açúcar, a cidade do Recife foi instituída como o melhor local para a implantação do porto da região (Bezerra *et al.*, 2018).

A atual ilha do Recife inicialmente se tratava de um istmo, o Istmo de Olinda, que passou por diversas transformações geográficas, devido às modificações urbanas, até se tornar a ilha que é hoje (Freitas, 2016) (Figura 2). Já denominada de Recife, a área ganhou relevância, pois lá se localizava o Porto de Pernambuco, o qual permitia a exportação de recursos para a Europa.

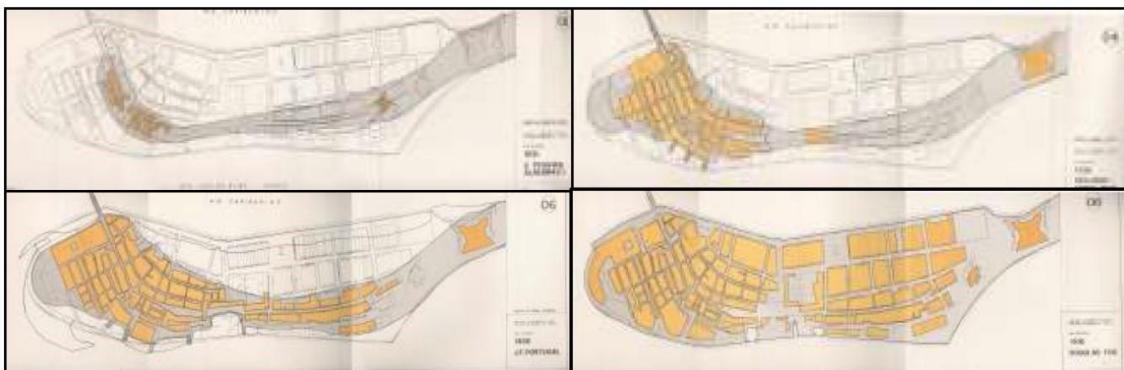


Figura 2. Mapas históricos do istmo do Porto do Recife. Fonte: Silva *et al.*(2008).

A partir da ocupação holandesa de 1630 a 1654, ocorreram diversas mudanças sólidas na área, construindo diversas edificações sobre água como diques, pontes e aterros. Entretanto, os batavos encontraram alguns problemas quanto à colonização de Pernambuco, como a dificuldade de fortificar Olinda, a falta de matéria-prima e mão de obra para os trabalhos e os avanços do mar sobre o istmo (Medeiros, 2005). Desta forma, a planície fluviomarinha⁷ do Recife foi onde os holandeses estabeleceram a sede do governo, melhorando significativamente a urbanização da cidade e, consecutivamente, do porto.

⁷ Constituem-se como ambiente de contato entre os sistemas deposicionais continentais e marinhos de intensos processos físicos, químicos, geológicos e biológicos, alto teor de nutrientes e produtividade, importantes áreas para o desenvolvimento de atividades humanas de caráter econômico e caracterizam-se como ambientes frágeis e vulneráveis (Guedes *et al.*, 2018).

Segundo Freitas (2016), com o fim do domínio dos batavos e o retorno dos portugueses, ocorreram diversas mudanças estruturais no Bairro do Recife, pelo fato de que destruíram grande parte das construções holandesas, comprometendo, assim, o plano urbanístico realizado (Souza, 2019). A reconstrução do local por meio dos portugueses teve como inspiração o estilo arquitetônico barroco europeu. Já a partir do século XX, o porto passou por transformações, desenvolvendo-se um sistema de vias no intuito de ligá-lo com as pontes, a fim de ligar o centro com o interior, facilitando o sistema de escoamento dos produtos que abasteciam a cidade (Bezerra *et al.*, 2018).

O projeto arqueológico feito pela empresa ANX Engenharia, processo n.º 01498.000983/2013–25, buscou fazer o acompanhamento arqueológico das intervenções sobre o local. Tal prática está detalhada na legislação vigente à época, para a pesquisa e preservação do Patrimônio Cultural e Arqueológico: Lei 3.924, a Constituição Federal, e as portarias SPHAN 07/88 E IPHAN 230/02 durante as fases de implantação do empreendimento. Em conformidade a portaria n.º 230/02, art. 5º, foram realizadas prospecções intensivas nas áreas com maior potencial arqueológico e nos locais que seriam influenciados tanto direta como indiretamente pelas construções do empreendimento, o que poderia resultar na destruição do patrimônio arqueológico; e em conformidade o com o art. 6º § 1º, também da portaria n.º 230/02, para a realização do resgate do material arqueológico encontrado durante as prospecções de subsuperfície e do monitoramento arqueológico (Bezerra *et al.*, 2018).

A metodologia de trabalho aplicada na região foi pensada em três etapas; na primeira, foi realizada um levantamento bibliográfico e cartográfico da área para o conhecimento prévio e a distribuição espacial das estruturas na subsuperfície do terreno, além da formulação da hipótese do tipo de materialidade que poderia ser encontrada durante a escavação. Na segunda etapa ocorreu a prospecção em subsuperfície, nos locais onde as escavações e as sondagens previamente delimitadas foram feitas. E, por último, na terceira etapa, houve o acompanhamento arqueológico nas movimentações de terra realizadas pelo empreendimento.

A primeira etapa, correspondente às atividades de campo, se deu através de sondagens manuais, ou prospecção de subsuperfície, abertas nos setores 1 e 2 do sítio em pontos onde foram implantadas as fundações nos pátios, estacionamento, jardins, em áreas que houve a retirada de sedimento, entre outros. As sondagens foram abertas com o quadriculamento 1 x 1 m, já a profundidade variou mediante ocorrência de vestígios ou propriedades dos sedimentos e os níveis foram escavados de forma aleatória, registrando-se a estratigrafia a cada 20 cm.

Tal acompanhamento foi feito em tempo integral, monitorando os processos de escavação, perfuração, remoção e transporte do solo. Além de tentar evitar danos ao patrimônio, a equipe de arqueologia também buscou identificar novas áreas de interesse arqueológico ao decorrer das atividades. Durante a intervenção, foi elaborado o registro imagético de todas as atividades, assim como do contexto arqueológico e ambiental e do material arqueológico e seus detalhes, como as estruturas identificadas, para o registro e conhecimento da área pesquisada.

Quanto aos artefatos arqueológicos encontrados e coletados na área do empreendimento, foram identificados 6.410 fragmentos de diversas tipologias, dentre elas, as louças, cerâmicas, metais, grés, azulejo, botão, cachimbo, faiança, remanescentes ósseos, porcelana, rocha, vidro e alguns materiais não identificados. De acordo com Bezerra *et al.*, (2018), a grande maioria dos materiais se relacionam como vestígios arqueológicos que fazem parte de uma parcela cultural material pertencente ao sítio arqueológico do Bairro do Recife.

Em questão aos metais, por sua vez, há uma hipótese de possivelmente pertencerem a antigas embarcações, assim como as placas férreas com perfurações e pregos, pinos, etc. Outro contexto do qual esses materiais podem ser oriundos são as construções comerciais e habitacionais da região, além de utensílios do dia-a-dia local.

Muitas vezes, a clara definição das formas e dos contextos de uso de artefatos metálicos é comprometida pelo estado de conservação dessas peças. É comum que estas estejam encobertas por espessas camadas de corrosão, deformadas e fragilizadas. Quando provenientes de ambientes com interferência da água, como as alterações da maré ou ambientes subaquáticos, é esperado que os metais se transformem em massas de concreções com formas indefinidas ou em peças com a forma preservada, mas a estrutura metálica totalmente mineralizada.

Todas essas informações contextuais devem fazer parte do arcabouço teórico que guiará o planejamento e execução de ações de conservação para acervos metálicos. Deve-se, portanto, recorrer a todo tipo de informação sobre o local e sobre as atividades de arqueologia ali executadas. O profissional responsável pelo cuidado e tratamento deve conhecer a fundo esses contextos pois:

Todas essas informações são relevantes para o registro, inclusive a identificação dos tipos de solo de onde foram recuperados esses objetos, que são responsáveis, em última análise, pelas alterações na composição dos objetos metálicos. Para isso, o conservador deverá ter acesso às fichas do sítio e aos relatórios da escavação, compreendendo o contexto do local de onde o material foi coletado e identificando o tipo de solo associado ao material (Campos & Granato, 2015a, p. 285).

DOCUMENTAÇÃO, DIAGNÓSTICO E GUARDA

Como discutido no início deste artigo, o método aqui aplicado inclui a documentação, diagnóstico e acondicionamento adequado de acervos arqueológicos. Os procedimentos seguiram as recomendações e protocolos estabelecidos por Souza (2022), desenvolvidos para os acervos metálicos do Lacor, e inicialmente aplicados à coleção do sítio Cruz do Patrão. Buscou-se com isso dar continuidade às investigações que embasam o planejamento de tratamentos de conservação curativa nesses materiais.

O processo de registro documental envolve duas etapas, sendo elas a de preenchimento de fichas individuais e o registro fotográfico padronizado, para garantir a precisão e uniformidade de dados e facilitar futuras consultas e intervenções. A etapa de diagnóstico e recomendações de conservação também ficam registradas na mesma ficha de documentação, gerada para cada peça.

O preenchimento das fichas foi dividido em três seções principais. A primeira se concentrou nos dados de identificação e caracterização das peças, incluindo informações como a sua procedência (sítio arqueológico, município e data de escavação), contexto de resgate (setor, quadrícula, etiqueta e o responsável pela escavação), função da peça (doméstico, ferramenta, adorno, decorativo, militar, material construtivo, não identificado e outros), e o material (ferroso, bronze/cobre, ouro/prata ou outros metais). Além disso, foram registrados dados acerca do armazenamento (local de guarda, reserva técnica e a caixa correspondente), integridade da peça (inteira, parcial ou fragmentada), estado de conservação (bom, regular, ruim ou péssimo), tratamentos prévios, estágio de degradação (ativa ou estabilizada),

medidas (peso, dimensões e quantidade de vestígios) e o registro fotográfico do objeto (frente e verso), complementados por uma descrição e observações pertinentes.

A segunda seção diz respeito ao diagnóstico de estado de conservação, devendo o seu preenchimento ser feito simultaneamente à coleta de informações da etapa anterior. Para a realização do diagnóstico de danos deve ser feita a identificação visual e não intervenciva de alterações previamente determinadas. Entre os danos categorizados nesta pesquisa estão: Óxidos, Deformação, Sais, Depósitos, Manchas, Sujidades, Fratura/Fissura, Biodeterioração, Destacamento/Ruptura (ver Souza, 2022, p. 72), havendo ainda um campo para outros danos não listados e de observações sobre estes, caso for necessário. A fim de ilustrar os itens observados, são anexadas imagens em detalhe dos danos presentes na peça e observações complementares necessárias.

Nesta seção da ficha também ficam registradas as características ambientais de onde estava localizado o vestígio (tipo de solo: solo seco, úmido, paludososo, arenoso, argiloso, limoso e/ou outros) visando entender outros fatores que podem ter influenciado a sua degradação. Por fim, há um espaço para se registrar o monitoramento dos parâmetros ambientais da reserva técnica, como a temperatura ($T ^\circ C$), umidade relativa (UR %) e luminosidade (LUX).

Na terceira e última seção, indicam-se as análises laboratoriais recomendadas (radiografia, FRX, metalografia, MEV/EDS, tomografia, DRX e/ou outros) e os tratamentos possivelmente indicados (limpeza mecânica, tratamento galvânico, tratamento eletrolítico, inibição de corrosão, consolidação, reintegração e/ou outros), além de orientações de acondicionamento, armazenamento e padrões ambientais.

Ao longo da realização das atividades citadas, foram utilizados instrumentos de precisão, como Balança Portátil de Precisão, 3000 G (0,1g) BS 3000a e paquímetro King Tools 502.200BL 0-200mm., lupas de visualização a olho nu, bem como materiais auxiliares, como ímã, palito de madeira, iluminação, entre outros. Para a captura das imagens foram utilizadas as câmeras Canon EOS Rebel T3i e Nikon D5200 e mesa fotográfica, com luminárias fixas e móveis, garantindo condições controladas de iluminação e fundo neutro. Primeiramente, foi tirada a foto de identificação contendo a etiqueta de registro e escala apropriada ao seu tamanho (3 cm., 5 cm., ou 10 cm.). Em seguida, foram feitas fotografias técnicas da vista superior e posterior da peça, dessa vez utilizando somente a escala como referência ao tamanho do objeto, para documentar a sua morfologia completa. Complementando o registro, foram realizadas fotografias de detalhe dos danos e de características específicas, sem o uso da escala, utilizando, quando necessário, lentes de aproximação e filtro close-up (+1, +2, +4 e +10) para melhor detalhamento.

Terminado o preenchimento da ficha, passa-se à etapa de guarda. O tipo de acondicionamento recomendado considera as características de cada artefato desde o seu estado de conservação, sua integridade, a presença ou não de corrosões ativas, a junção de diferentes ligas em uma mesma embalagem, o tamanho e peso dos artefatos, entre outros fatores (Souza, 2022).

Com base nas recomendações da Portaria 196/2016 e considerando as possibilidades e limitações existentes no Lacor, o processo de reacondicionamento das peças metálicas fez uso de sacos plásticos do tipo *ziplock* adequados ao tamanho do objeto e uma camada de espuma ethafoam adequadas ao tamanho do saco. Em alguns casos, foi necessário envolver e amarrar a espuma na peça e/ou o saco com um barbante para a prevenção de futuros danos. Em cada uma das peças, colocou-se uma etiqueta correspondente a sua

identificação e, posteriormente, as peças foram guardadas em sacos maiores a fim de armazenar todos os materiais correspondentes à etiqueta. A seguir, os sacos foram guardados em suas respectivas caixas de polietileno e devolvidos às estantes da reserva técnica.

RESULTADOS

A partir dos procedimentos detalhados acima, produziu-se uma série de dados que nos possibilita conhecer em detalhes o acervo e seu atual estado de conservação. A partir disso, complementam-se as informações produzidas pela empresa de arqueologia preventiva e torna-se possível propor ações de conservação adequadas ao acervo.

Por meio da documentação se detalharam as características da coleção metálica do sítio, composta por 116 etiquetas que somam 396 peças. A quantidade de peças por etiquetas variava de 1 a 14 unidades, incluindo-se aí peças de ligas metálicas diferentes (Figura 3). Quanto à matéria-prima, constata-se a predominância de ligas ferrosas, com 319 peças, seguindo-se as ligas de cobre, bronze e alumínio, com 77 peças. A recorrência de artefatos de ferro é percebida tanto nos acervos do próprio Lacor, quanto nos trabalhos publicados sobre outras coleções do gênero.



Figura 3. Conjunto de peças metálicas demonstrando a variedade do acervo do sítio Porto Novo Recife. Fonte: elaborado pelos autores (2025).

Entre as Funções observadas, destacam-se os Materiais Construtivos, representando 70,5%, seguido por Não Identificado com 18,6%, sendo esse grupo composto por peças que não apresentavam características morfológicas específicas para que se pudesse determinar sua função, e Outros, com 5,8%, com peças cuja função não se enquadra nos demais critérios ou cujas características indicavam mais de uma função possível.

Em menor escala, foram identificadas peças Domésticas (2%), Ferramentas (1,8%) e Adornos (1,3%) (Figura 4). Destacamos ainda a não identificação de peças de cunho Decorativo ou Militar nesta coleção.



Figura 4. Conjunto de peças metálicas demonstrando as funcionalidades presentes no acervo do sítio Porto Novo Recife. Fonte: elaborado pelos autores (2025).

Este resultado está conforme o esperado, considerando que a área sempre teve o seu uso e ocupação atrelado ao porto. Dentre os materiais construtivos, destacam-se os cravos, pregos, pregos de dormente e dobradiças, todos amplamente utilizados nos armazéns, decks e trilhos de trem que havia na região.

A etapa de caracterização morfológica mostrou um certo padrão no acervo, com dimensões médias de: 6,57 cm. para Altura, com variação máxima (maior valor — menor valor) em uma mesma caixa de 25,97 cm.; 7,68 cm. para Comprimento, com variação máxima de 29,57 cm.; 2,84 cm. para Largura, com variação máxima de 18,20 cm.; 2,13 cm. para Diâmetro, com variação máxima de 12,04 cm.; e 1,08 cm. para Espessura, com variação máxima de 6,45 cm. O predomínio de peças com menos de 10 cm. nos alerta para o cuidado com a guarda e manuseio do acervo, uma vez que estes podem estar frágeis e se movimentam muito facilmente na caixa de armazenamento. Quando possível, recomenda-se que as peças sejam acondicionadas junto a outras com medidas e pesos semelhantes, evitando danos mecânicos.

No que se refere ao peso foram coletadas tanto o do saco plástico, isto é, o conjunto de uma etiqueta, quanto das peças individualmente. Os sacos pesam em média 369,80g e as peças 28,25g. Na caixa 001-A, havia um saco com 2.853,20g, equivalente a 8 peças, onde a mais leve pesa 6,10g e a mais pesada 1.131,30g. Já na caixa 001-B havia uma única peça que pesava 2.506,40g. Como dito anteriormente, observar pesos e medidas na hora de distribuir a coleção nas caixas de acondicionamento é um ato simples e de fácil aplicação que promove resultados positivos quanto a conservação desses objetos, na medida em que evitam danos físicos decorrentes de fatores corriqueiros como o manuseio ou transporte das caixas.

Complementando as informações da documentação, a elaboração do Diagnóstico de Estado de Conservação produz dados imprescindíveis para o planejamento de ações. Considerando o caráter prospectivo desta pesquisa, já que não existem dados publicados sobre o sítio ou a coleção em questão, priorizou-se focar

nos danos mais gerais, não se especificando por hora os tipos de processos de degradação e corrosão ativos em cada uma das peças.

Nesse sentido, as patologias observadas se relacionam a agentes químicos, físicos e biológicos, respectivamente, e os danos aparecem com as seguintes recorrências: Óxidos em 100% (396 peças); Depósitos em 91,67% (363 peças); Deformação em 89,90% (356 peças); Sujidades em 88,13% (394 peças); Sais em 82,58% (327 peças); Fratura/Fissura em 65,40% (259 peças); Manchas em 59,09% (234 peças); Destacamento/Ruptura em 51,26% (203 peças); e Biodeterioração ausente em 100% da coleção (Figura 5 e 6).

A partir do diagnóstico acima foi possível classificar o estado de conservação das peças como: Bom para 2 peças (0,51%); Regular para 51 peças (12,88%); Ruim para 128 peças (32,32%); e Péssimo para 215 peças (54,29%). Este resultado tanto alerta para a necessidade de intervenção no acervo, quanto indica prioridades de trabalho nas linhas de atuação da conservação arqueológica.

A partir dos danos observados, recomenda-se a realização de limpezas manuais e mecânicas, com pinças, escovas, ferramentas variadas e micro-retífica. Esta ação ajuda a controlar danos como sujidades, depósitos e promove uma melhora significativa no estado de conservação das peças. As deformações, presentes em quase 90% da coleção podem ser atenuadas com tratamentos adequados e controlados, sempre baseados em imagens de radiografias ou tomografias que permitem visualizar e mensurar a espessura das camadas de corrosão e de núcleo preservados. Para os demais tratamentos, como limpezas químicas e eletrólises, são recomendadas análises arqueométricas para caracterização dos materiais e seus processos de deterioração.

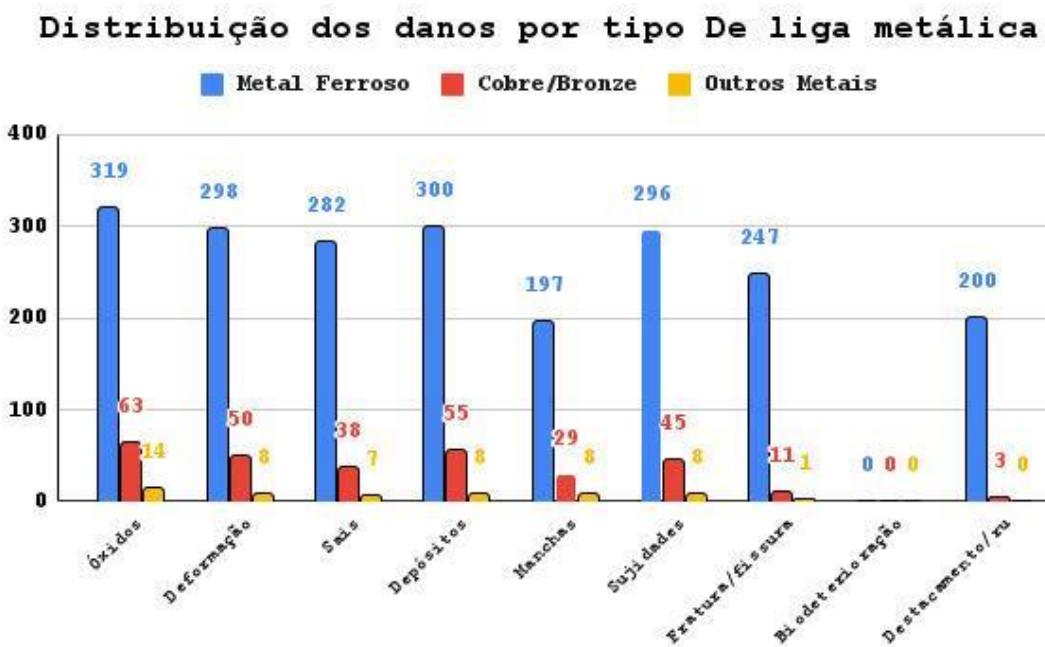


Figura 5. Gráfico de representação da distribuição de danos por tipo de liga metálica.



Figura 6. Conjunto de peças metálicas demonstrando os tipos de danos mais recorrentes do acervo do sítio Porto Novo Recife. Fonte: elaborado pelos autores (2025).

A última etapa, o reacondicionamento da coleção, buscou promover melhores condições de guarda e consequentemente a conservação da coleção (Figura 7). Os sacos antigos foram trocados por novos, tipo *ziplock*, evitando o uso de amarrilhos; as numerações foram guardadas em sacos separados, evitando o contato direto do papel com o metal; Os sacos foram preparados com espuma ethafoam, dando mais estabilidade e evitando o atrito entre peças; as peças mais frágeis também foram envolvidas com espuma a fim de protegê-las de danos mecânicos; as peças com liga de cobre e zinco foram guardadas em uma caixa separada das demais, evitando as condições necessárias a corrosão galvânica.

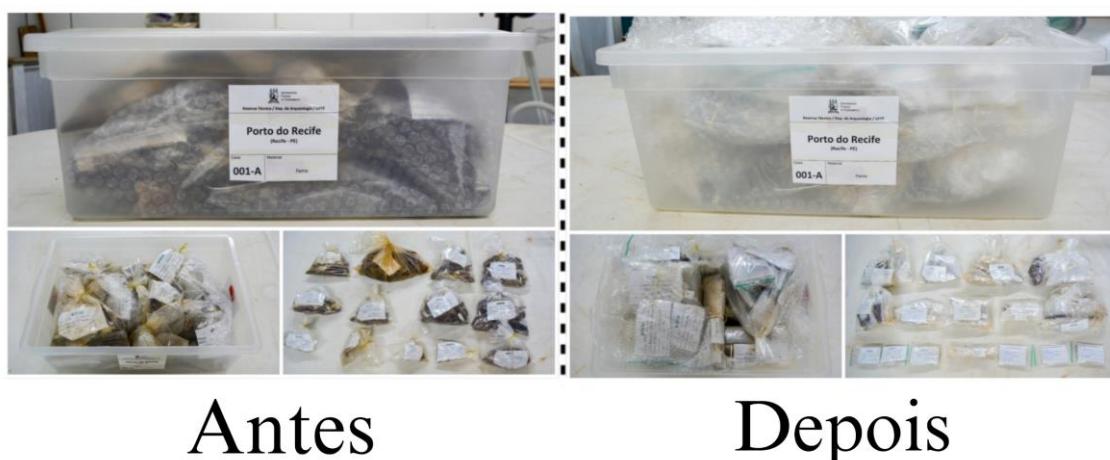


Figura 7. Imagens comparativas do acondicionamento do acervo, antes e depois das atividades. Fonte: elaborado pelos autores (2025).

Além disso, outras medidas também foram adotadas no Lacor. Como a Reserva Técnica (RT) apresenta uma temperatura ambiente com média anual em torno de 24 °C e com pouca variação ao longo do dia, além

de não contar com sistema de ar-condicionado, para evitar oscilações térmicas ao longo do dia e do ano, adota-se a própria temperatura ambiente como parâmetro. Isso é possível devido às condições estruturais da edificação, que favorecem a filtragem do calor e garantem ventilação interna adequada, contribuindo para certa estabilidade térmica.

Em relação à UR, considerando que a cidade do Recife apresenta um nível naturalmente elevado (em torno de 70%), observou-se que a umidade no interior da RT variava ao longo do ano, acompanhando as flutuações de temperatura. Quando os estudos com metais foram iniciados, em 2019, constatou-se que a UR na RT permanecia entre 65% e 85%, valor muito superior ao recomendado pelo IPHAN (cerca de 30%). Naquele período, havia apenas um desumidificador em operação. Como medida corretiva, foi adquirido um segundo aparelho de desumidificação, o que possibilitou a redução da umidade para níveis entre 45% e 60%. Apesar da melhora, esses valores continuam acima do ideal para garantir as condições recomendadas de conservação.

Quanto à luminosidade, embora a RT não disponha de um luxímetro para a medição precisa da intensidade luminosa, o espaço conta com iluminação controlada, de acordo com os padrões recomendados para esse tipo de ambiente. Além disso, os materiais arqueológicos estão acondicionados em caixas de polietileno e sacos plásticos, o que contribui para sua proteção e preservação, minimizando os impactos da luz.

Percebe-se, então, que houve uma melhoria, mas que ainda existem aspectos a melhorar. Atualmente, o Departamento de Arqueologia da UFPE está promovendo uma reorganização interna de seus espaços, com o objetivo de unificar as RTs dos laboratórios e garantir condições mais adequadas de armazenamento para cada tipo de material. Entre as propostas em andamento, destaca-se a criação de reservas específicas para materiais metálicos e orgânicos. Considerando a maior sensibilidade dos materiais orgânicos, essa reserva já conta com um espaço exclusivo, devidamente equipado com ambientes climatizados e sistemas de controle de umidade, temperatura e luminosidade, assegurando as condições ideais para a sua conservação.

A reserva destinada aos materiais metálicos ainda se encontra em fase de viabilização. A proposta de criação desse espaço visa oferecer condições mais adequadas de armazenamento, com especial atenção às recomendações ambientais específicas para esse tipo de acervo. No entanto, caso não seja possível implementar o controle integral de todos os parâmetros ambientais, será priorizado o controle da umidade relativa, uma vez que desumidificadores são mais acessíveis e de manutenção mais simples em comparação aos sistemas de ar-condicionado necessários para o controle térmico. Paralelamente, o protocolo apresentado neste trabalho vem sendo gradualmente aplicado a outras coleções metálicas, com a meta de abranger todo o acervo metálico nos próximos anos.

Por fim, ressalta-se a importância das atividades realizadas na coleção metálica do sítio Porto Novo Recife para a sua conservação a curto prazo, e o valor dos resultados obtidos para a conservação a médio e longo prazo, tendo em vista que eles podem embasar propostas de intervenção tanto na coleção específica, quanto visando todo o acervo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A arqueologia é uma ciência que tem um grande potencial para contribuir com as discussões patrimoniais, já que lida com bens dessemelhantes e problemas de natureza diversa, do campo ao laboratório. Portanto, a conservação arqueológica é uma área de especial relevância nesse cenário, devendo ser estimulada e praticada tanto em contextos *in situ* quanto em acervos. Tal orientação pode ser observada, por exemplo, em recomendações internacionais e nacionais, como na Cartas de Burra, Recomendações de Nova Delhi e Portaria n.º 271/2025.

Reconhecer a responsabilidade que a arqueologia tem em relação aos acervos gerados por suas pesquisas implica no compromisso com sua conservação. Além disso, os materiais coletados e levados para as RTs são considerados fontes de informação sobre os povos que os produziram ou manipularam, havendo, portanto, a necessidade de garantir a sua integridade para as futuras pesquisas.

Consoante ao exposto, o Lacor vem promovendo estudos com seus acervos, focando na sua conservação, digitalização e extroversão. Como exemplo, essa pesquisa se insere no Projeto de estudo, documentação e diagnóstico do acervo metálico do Departamento de Arqueologia da UFPE, cujo objetivo é produzir dados que orientem o planejamento de ações de conservação preventiva, curativa, gestão, entre outras.

Por meio dos resultados obtidos foi possível observar que as condições de guarda da coleção metálica estudada eram pouco favoráveis à sua preservação a longo prazo. Constatou-se que no processo de acondicionamento realizado pela empresa de arqueologia não se consideraram critérios como a variedade de tamanhos, pesos e diferentes ligas ao realizar a separação e guarda dos vestígios, assim como a curadoria, em especial a limpeza, foi muito incipiente.

Por consequência, tem-se uma predominância dos estados Péssimo e Ruim, bem como a presença diversa de danos, que poderiam ser mitigados com tratamentos simples, como limpeza manual e mecânica, que não foram realizados nesse caso. Com base no diagnóstico realizado, foi observado uma concentração de peças com liga ferrosa, seguida pelo bronze/cobre. Dentre os danos analisados, notou-se uma proeminência de oxidação, deposição, deformação e sujidades, além da ausência de biodeterioração.

Tais danos podem ter sido causados em detrimento do ambiente em que foram encontrados e do longo tempo em que ficaram depositados, bem como das condições de guarda e conservação da coleção. O sítio Porto Novo Recife se encontra na região com solo arenoso com forte influência da maré, causando uma degradação constante nos materiais enterrados, principalmente os metálicos. Já a reserva técnica do Lacor, onde as coleções metálicas estão armazenadas, é uma sala reservada, com relativo controle ambiental, que engloba dentro do mesmo espaço diversas materialidades arqueológicas de sítios de todo o nordeste.

Os desafios da gestão dos acervos arqueológicos não são exclusivos de uma ou outra instituição de guarda, e as dificuldades com os materiais metálicos são uma constante em basicamente todas as coleções. Tais desafios são agravados em consequência da constante superlotação das reservas, da falta de infraestrutura adequada e da carência de pessoal especializado que possa lidar com a ampla gama de materiais armazenados. Diante de tantas limitações, é imperativo agir visando a identificação e controle dos agentes causadores de problemas.

Em vista disso, esta pesquisa reforça a importância das ações de conservação preventiva e da salvaguarda de vestígios arqueológicos metálicos, considerando que eles são sensíveis aos processos de degradação e representam importantes fontes históricas. Ao documentar e diagnosticar acervos metálicos, a exemplo da coleção do Porto do Recife, é possível conhecer coleções detalhadamente e propor estratégias adequadas de intervenção curativa, visando a estabilidade e segurança, garantindo a sua disponibilidade para as pesquisas e usos futuros.

Para assegurar a preservação dessa coleção, e de todo o acervo metálico do Lacor, uma série de ações deve ser implementada. Inicialmente é essencial avançar com as análises arqueométricas recomendadas para caracterizar os processos de degradação e determinar os tratamentos mais adequados para cada peça. Recomenda-se que, no planejamento das intervenções de conservação curativa, se priorize a estabilização das peças em estado crítico, a fim de evitar perdas irreversíveis.

Outras iniciativas igualmente fundamentais e amplamente recomendadas são a capacitação de alunos e profissionais em técnicas de conservação de metais e a parceria com laboratórios especializados que garantam a realização das investigações arqueométricas e de conservação. Considerando as demandas e possibilidades do mundo atual, também é aconselhado que, quando possível, se realize a digitalização das peças, tendo em vista que esta técnica possui a dupla função de: documentar um objeto que pela própria natureza do seu material tende a deterioração completa; e facilitar o acesso e contato, mesmo que virtual, das pessoas com os acervos arqueológicos.

Esse conjunto de ações, as realizadas nesta pesquisa e as recomendadas acima, somadas a uma maior articulação com e entre as organizações de proteção ao patrimônio e políticas de preservação mais robustas e fortes, são passos decisivos para garantir a sustentabilidade não somente dos acervos metálicos, mas de todo o patrimônio arqueológico.

A GRADECIMENTOS

A realização deste trabalho não teria sido possível sem o apoio do Lacor e do Departamento de Arqueologia da UFPE, que disponibilizaram toda a estrutura necessária para a realização das atividades. Agradecemos também ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento da pesquisa de doutorado de uma das autoras deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- Albuquerque, M., & Lima, A. (1994). Preservação de objetos metálicos resgatados em sítios arqueológicos históricos. *Revista de Arqueologia*, 8(2), 287-301. DOI: [10.24885/sab.v8i2.666](https://doi.org/10.24885/sab.v8i2.666).
- Azevedo, R. L. de, Ramos, A. C. P. T.; Oliveira, A. P. de; Pestana, A. de L. C., Sullasi, H. S. L., & Araújo, M. da S. (2020). Proposta de diagnóstico de conservação para acervos arqueológicos—um protocolo para a reserva técnica do LACOR/UFPE. *Vestígios-Revista Latino – Americana de Arqueología Histórica*, 14(2), 101-120. DOI: [10.31239/vtg.v14i2.26084](https://doi.org/10.31239/vtg.v14i2.26084).
- Besaka, T. (2024). Caring for collections in a changing world: case study of the National Museum of Cameroon. *News in Conservation*, 103, 12-19.
- Bezerra, A., Sobral, P., Menezes, J., Rozendo, R., Nouri, T., Pereira, M., Martins, P., & Fontes, J. (2018). *Relatório Final do Programa de Prospecção e Monitoramento Arqueológico para as Obras de Revitalização do Complexo Integrado do Porto do Recife, Bairro do Recife, Pernambuco*. Recife: n.i.
- Brasil (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília: Presidência da República.
- Bruno, M. C. O. (2020). Acervos arqueológicos: relevâncias, problemas e desafios desde sempre e para sempre. *Revista de Arqueologia*, 33(3), 8-18. DOI: [10.24885/sab.v33i3.845](https://doi.org/10.24885/sab.v33i3.845).

- Burke, M. (2002). Curatorial Care of Metal Objects. Em *The Museum Handbook*. Washington, DC: National Park Service.
- Campos, G. do N., & Granato, M. (2015a). A preservação de coleções científicas de objetos arqueológicos metálicos. *Museologia e Patrimônio. Série MAST*, 30, 269-298.
- Campos, G. do N., & Granato, M. (2015b). *Cartilha de orientações gerais para preservação de artefatos arqueológicos metálicos*. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins.
- Carrasco, G. L. A. (2009). *Preservação de Artefatos Ornamentais de Ferro Integrados à Arquitetura. Estudo de Caso: Cemitério do Imigrante, Joinville, SC*. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, PPG Arquitetura e Urbanismo, Florianópolis.
- Climate-data (2025). *Average Temperature by Month, Recife*. “Recife 05069”. Disponível em: <<https://en.climate-data.org/south-america/brazil/pernambuco/recife-5069/>>. [cons. 13 out. 2025].
- Cronyn, J. M. (2005). *Elements of archaeological conservation*. London and New York: Routledge.
- Dias, M. P. (2018). *Curadoria e Conservação Arqueológica no Rio Grande do Sul: um Levantamento de Métodos*. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, Programa de Pós-Graduação Interunidades em Museologia, São Paulo.
- Dias, M. P., & Porto, V. C. (2020). Limpeza mecânica em metais arqueológicos do Museu de Porto Alegre: o passo a passo ilustrado. *Vestígios-Revista Latino – Americana de Arqueología Histórica*, 14(2), 151-174. DOI: [10.31239/vtg.v14i2.26010](https://doi.org/10.31239/vtg.v14i2.26010).
- Dode, S. S. (2016). *A preservação de vestígios metálicos arqueológicos do século XIX provenientes de campos de batalha do sul do Brasil e Uruguai*. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pelotas, Programa de Pós-Graduação em Antropologia, Pelotas.
- Dollery, D., & Henderson, J. (1996). Conservation Records for the Archaeologists. *Studies in Conservation*, 41(1), 43-47.
- Fleming, M. I. D'A. (2008). Aplicação da arqueometria no estudo de coleções arqueológicas. *Revista CPC*, S6, 219-230. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/cpc/article/view/15634/17208>>. [cons. 20 abr. 2025].
- Freitas, P. C. de (2016). Preservação do Patrimônio Arqueológico do Pilar. Em *IV Seminário de Preservação do Patrimônio Arqueológico* (pp. 97-122). Rio de Janeiro.
- Froner, Yacy-Ara, & Souza, L. A. C. (2008). Controle de Pragas. Em *Tópicos em Conservação Preventiva-7* (p. 27). Belo Horizonte: LACICOR — EBA — UFMG.
- Giardino, C. (1998). *I metalli nel mondo antico: introduzione all'archeometallurgia*. Roma: Editori Laterza.
- Guedes, D. R., Santos, N. M., Cestaro, L. A., & Costa, D. F. S. (2018). Interações no sistema da planície flúvio-marinha do Rio Grande do Norte. *Anais do XII Simpósio Nacional de Geomorfologia*. Crato. Disponível em: <<https://www.sinageo.org.br/2018/trabalhos/8/8-501-2196.html>>. [cons. 11 out. 2025].
- Guerra, F. (1954). *Arrecife de Sam Miguel*. Recife: Arquivo Público Estadual.
- Hamilton, D. L. (1976). *Conservation of metal objects from underwater sites: a study in methods*. Santa Fe: Marine Technology Society.
- ICCROM (International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property) (1984) *La conservación en excavaciones arqueológicas*. Roma: Ministerio de Cultura.
- ICOM (International Council of Museums) (2008). *Terminology to characterize the conservation of tangible cultural heritage*. Nova Dheli: ICOM-CC.
- ICOMOS (International Council on Monuments and Sites) (1990). *Carta para a proteção e a gestão do patrimônio arqueológico: Carta de Lausanne*. Lausanne: ICOMOS, ICAHM.

- ICOMOS (International Council on Monuments and Sites) (1931). *Carta de Atenas*. Atenas: ICOMOS, ICAHM.
- IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional) (2016). *Portaria N°. 196. 18 de maio de 2016*.
Brasília: Diário Oficial da União.
- IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional) (2025a). *Portaria N°. 271. 1 de agosto de 2025*.
Brasília: Diário Oficial da União.
- IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional) (2025b). *Diretrizes para Preservação de Bens Arqueológicos Móveis*. Brasília: IPHAN.
- Kergourlay, F., Guilminot, E., Neff, D., Remazeilles, C., Reguer, S., Refait, P., Mirambet, F., Foy, E., & Dillmann, P. (2010). Influence of corrosion products nature on dechlorination treatment: case of wrought iron archaeological ingots stored 2 years in air before NaOH treatment. *Corrosion Engineering, Science and Technology: The international journal of corrosion processes and corrosion control*, 45(5), 407-413.
- Lago, D. C. B. do; (2005). Estudo de revestimentos para monumentos de bronze expostos à atmosfera da cidade do Rio de Janeiro. *Anais 2º Congresso Latino-Americano de Restauração de Metais*. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins.
- Lavezzo, A. S., Urzua, F. A. M., Hergert, I., & Saft, J. B. (2022). Conservação de acervos do patrimônio cultural e científico da Universidade de São Paulo em tempos de Covid-19: reflexão sobre ações iniciais e desafios. *Revista CPC*, 17(33), 12-44. DOI: [10.11606/issn.1980-4466.v17i33p12-44](https://doi.org/10.11606/issn.1980-4466.v17i33p12-44).
- Leal, A. P. da R. (2014). *Arqueologia, Museologia e Conservação: documentação e gerenciamento da coleção proveniente do Sítio Santa Bárbara (Pelotas-RS)*. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pelotas, Programa de Pós-Graduação em Antropologia/Arqueologia, Pelotas.
- Lorêdo, W. M. (1994). *Manual de conservação em arqueologia de campo*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Patrimônio Cultural, Departamento de Proteção.
- Maranhão, A. P. B. (2024). *A gestão de acervos em instituições de guarda e pesquisa universitárias: uma metodologia de gestão de riscos para o Laboratório de Arqueologia Biológica e Forenses*. Dissertação (Doutorado). Universidade Federal de Pernambuco, programa de Pós-graduação em Arqueologia, Recife.
- Medeiros, E. (2005). *O povoado dos Arrecifes e o Baluarte Holandês do Século XVII*. Dissertação (Mestrado). Recife: Universidade Federal de Pernambuco, programa de Pós-graduação em Arqueologia, Recife.
- Mitchell, D. S. (2017). *Conservation of Architectural Ironwork*. New York: Routledge.
- Murdock, C., Johnson, J., & Sullivan, B. (2001). Curatorial Care of Archeological Objects. In *Appendix I: National Park Service Museum Handbook, Part I* (pp. 1.15). Museum Collections, 82 NPS. Washington, DC. Disponível em: <<https://www.nps.gov/museum/publications/MHI/AppendI.pdf>>. [cons. 30 abr. 2025].
- Navarro, R. F. (2006). A evolução dos materiais. Parte 1: da Pré-história ao início da Era Moderna. *Revista Eletrônica de Materiais e Processos*, 1(1), 1-11.
- Oliveira, L. M. V. dos S. (2016). *A alfândega de Pernambuco: história, conflitos e tributação no Porto do Recife (1711-1738)*. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em História Social da Cultura Regional, Recife.
- Pereira, D., Lemos Ribeiro, D., Tebaldi Toledo, G., & Cunha Lima, S. (2020). Perspectivas para a gestão de acervos arqueológicos. *Revista de Arqueologia*, 33(3), 2-7. DOI: [10.24885/sab.v33i3.894](https://doi.org/10.24885/sab.v33i3.894).
- Ramos, A. C. P. T., Monteiro, G., Souza, R. B. M. de, & Lucena, R. A. (2021). Revelando o Patrimônio Cultural do Campus Recife da UFPE. *Revista Nôctua*, I(6), 113-132.

- Rodgers, B. A. (2004). *The Archaeologist's manual for conservation: a guide to non-toxic, minimal interventions artifact stabilizations*. New York: Kluwer Academic Publishers.
- Silva, W. F. da, Rocha, A. C. da P., Souza, J. L. de, Silva, A. C., Diomério, L., & Corrêa, A. C. de B. (2008). Análise da evolução morfodinâmica das unidades geomorfológicas dos bairros de Santo Antônio, São José e Recife Antigo, situados na planície flúvio-marinha do Recife–PE. *Anais do VIII Simpósio Nacional de Geomorfologia*. Belo Horizonte. Disponível em: <<http://lsie.unb.br/ugb/sinageo/8/10/80.pdf>>.
- Souza, R. B. M. de (2019). *Arqueometalurgia na Região Metropolitana do Recife: Estudos preliminares de vestígios metálicos dos séculos XVII, XVIII e XIX*. Dissertação (Bacharelado). Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Arqueologia, Recife.
- Souza, R. B. M. de (2022). *Salvaguardando um acervo: diagnóstico de conservação e documentação de vestígios metálicos do sítio cruz do patrão, recife-pe*. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Arqueologia, Recife.
- Sullasi, H. S. L., Souza, R. B. M. de, Carneiro, A. V., Santos, A. M. dos, Ramos, A. C. P. T., & Oliveira, A. P. de (2023). Documentação e conservação curativa de artefatos metálicos: estudo de caso da reserva técnica arqueológica do LACOR: estudo de caso da reserva técnica arqueológica do Lacor. *Revista Eletrônica Ventilando Acervos*, 1, 124-142.
- Teixeira, L. C., & Ghizoni, V. R. (2012). *Conservação preventiva de acervos*, vol. 1. Florianópolis: FCC Edições.
- Toledo, G. T. (2017). *Musealização da Arqueologia e Conservação arqueológica: experiências e perspectivas para a preservação patrimonial*. Dissertação (Doutorado). Universidade de São Paulo, Museu de Arqueologia e Etnologia, Programa de Pós-Graduação em Arqueologia, São Paulo.
- Troncoso, L. de P. S. (2013). *Um estudo arqueometalúrgico dos artefatos resgatados do Arraial de São Francisco Xavier da Chapada*. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, Museu de Arqueologia e Etnologia, Programa de Pós-Graduação em Arqueologia, São Paulo.
- Vasconcelos, M. L. C. de (2014). *Artefatos em ferro de origem terrestre: um estudo de caso sobre a interface entre pesquisa arqueológica e conservação no sítio Charqueada Santa Bárbara, Pelotas–RS, Brasil*. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Sergipe, Pós-Graduação em Arqueologia, Laranjeiras.
- Viegas, S. R. (2018). *Diagnóstico de acervos: subsídios para a elaboração de planos de conservação preventiva para a Biblioteca José de Alencar/UFRJ*. Dissertação (Mestrado). Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.
- Viñaz, S. M. (2021). *Teoria contemporânea da Restauração*. Belo Horizonte: Editora UFMG.