



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CAMPUS DE LARANJEIRAS
DEPARTAMENTO DE ARQUEOLOGIA

MARIA VITÓRIA OLIVEIRA ARAÚJO

**O USO DE ACERVOS DIGITAIS COMO AUXILIAR PARA A
CONSERVAÇÃO DE PEÇAS DE MADEIRA: O CASO DO
NAUFRÁGIO DE PACATUBA, SERGIPE.**

LARANJEIRAS-SE

2025

MARIA VITÓRIA OLIVEIRA ARAÚJO

**O USO DE ACERVOS DIGITAIS COMO AUXILIAR PARA A
CONSERVAÇÃO DE PEÇAS DE MADEIRA: O CASO DO
NAUFRÁGIO DE PACATUBA, SERGIPE.**

Trabalho de conclusão de curso submetido ao
Departamento de Arqueologia (DARQ) da
Universidade Federal de Sergipe como parte
dos requisitos necessários para a obtenção do
título de Bacharel em Arqueologia.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Fernando Bava de
Camargo.

LARANJEIRAS-SE

2025

AGRADECIMENTOS

À CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela concessão da bolsa de iniciação científica, a qual permitiu desenvolver a base deste trabalho.

Ao MAX – Museu de Arqueologia de Xingó e sua equipe, pelo acolhimento e o suporte para os trabalhos em sua reserva técnica de materiais provenientes de ambientes úmidos.

Os agradecimentos mais abrangentes, de forma geral, são uma oportunidade de homenagear aqueles que, de alguma forma, contribuíram positivamente para minha trajetória na graduação de Arqueologia.

Ao longo desses quase cinco anos, me deparei, algumas vezes, com o questionamento sobre a escolha do curso. Entretanto, graças as pessoas maravilhosas que conheci nesse percurso segui firme, por isso quero começar agradecer as pessoas que estavam comigo, não apenas no ambiente acadêmico, mais no dia a dia. As amizades que eu fiz nesse percurso e ao meu namorado Lucas, obrigada por sempre estarem comigo!

Também quero expressar minha gratidão ao professor Bruno Silva, que na correção de uma das minhas avaliações, escreveu uma frase que se tornou uma das minhas maiores motivação para querer adentrar no mundo da arqueologia “DYVAAAAAAA!!! Parabéns, amore. Continue assim e arqueologia é sua. <3”.

Gostaria de agradecer, em especial aos meus pais, Dayse e Eddie, e as minhas avós, Maria – que tenho a honra de carregar seu nome – e Salvelina. Obrigada por apoiarem as minhas escolhas e as tornarem possível, amo muito vocês.

Também quero agradecer ao meu orientador, que vem me apoiando e ensinando desde 2022. Graças as suas orientações que estou conseguindo concluindo o curso de arqueologia.

Quero agradecer aos demais docente do curso de Arqueologia da Universidade Federal de Sergipe, em especial aos professores Gilson Rambelli, Lorena Garcia, Luciana Novaes, Alberico Queiroz, assim como as professoras do curso de Museologia Priscila de Jesus e Rose Elke, aos professores Cláudio Lisi e Rychardsson Rocha de Araújo, do LAVD – Laboratório de Anatomia Vegetal e Dendroecologia e do LabGeotec – Laboratório de Geotecnologia, respectivamente, e ao Doutor Luis Felipe Santos. A equipe do meu estágio Lucas, Josy e as minhas madrinhas da arqueologia Clara Reis e Bruna Luiza que com muita paciência vêm me ajudando a entender a legislação e as normas da arqueologia.

Agradeço também aos meus colegas de curso, que tornaram os dias mais divertidos com ótimas conversas e fofocas. Obrigada por tudo! A Luana, a Beatriz, a Talita, Iago e Thor, em especial aos meus colegas da turma de 2020 Clarisse, Taciana, Gabriel, Sara, Carol, Paulo e Beatriz.

Por fim, gostaria de agradecer à banca avaliadora, professor Bruno e Dr. Luís, por aceitarem o convite para participar da minha defesa. Ter a presença de ambos é extremamente especial, pois, ao longo da minha trajetória acadêmica, contribuíram ativamente para minha formação enquanto discente, compartilhando conhecimentos valiosos sobre teorias, técnicas e metodologias arqueológicas.

RESUMO

Os paradigmas de um acervo digital envolvem diferentes processos de formação, que vão desde a identificação dos objetos in situ até o seu upload nos sites online. Para a construção do acervo, essa monografia utilizará os remanescentes de uma embarcação de madeira naufragada de origem holandesa identificados na zona norte de Sergipe, especificamente no povoado de Boca da Barra, na cidade de Pacatuba, em uma área de interface terra e rio, associado ao desague do rio São Francisco. Dessa forma, antecedendo a elaboração do acervo digital, o trabalho busca apresentar o estudo das peças, introduzindo o contexto, com a etapas da triagem do material, medidas de conservação e preservação, além do estudo dos acontecimentos histórico na região. Após a conclusão da etapa de contextualização do artefato, é iniciado a fase metodológica, com a realização da conservação das peças e a construção de protocolo de ação para salvaguardá-las, e por fim, a confecção de modelos 3D, este processo permite a documentação detalhada das madeiras. De modo geral, o trabalho utiliza a interdisciplinaridade entre as vertentes da arqueologia de ambientes aquáticos, arqueologia histórica, arqueologia pública e arqueologia digital para apresentar critérios de preservação de madeiras úmidas.

Palavras-chave: Sítio de Naufrágio; Peças de Madeira; 3D; Acervo Digital.

ABSTRACT

The paradigms of a digital collection involve different formation processes, which range from the identification of objects *in situ* to their upload on online websites. For the construction of the collection, this monograph will use the remains of a Dutch-origin wooden shipwreck identified in the northern zone of Sergipe, specifically in the village of Boca da Barra, in the city of Pacatuba, in an area of land and river interface, associated with the mouth of the São Francisco River. In this way, preceding the development of the digital collection, the work seeks to present the study of the pieces, introducing the context, with the steps of material screening, conservation and preservation measures, as well as the study of historical events in the region. After the conclusion of the artifact contextualization stage, the methodological phase begins, with the execution of the conservation of the pieces and the construction of an action protocol to safeguard them, and finally, the creation of 3D models; this process allows the detailed documentation of the wood. In general, the work uses interdisciplinarity between the branches of aquatic environment archaeology, historical archaeology, public archaeology, and digital archaeology to present preservation criteria for waterlogged wood.

Keywords: Shipwreck Site; Wooden Pieces; 3D; Digital Collection.

SUMÁRIO

Sumário

1. Introdução:.....	10
2. Objetivos:	14
3. Projeto de pesquisa:	16
4. Teoria e metodologia:.....	23
4.1. Um fragmento da Holanda em Sergipe: contextualização das peças.	24
4.2. Chegaram ao laboratório: as primeiras medidas de conservação.	26
4.3. Observar e acompanhar: Etapa de monitoramento.....	31
4.4. Em frente ao computador: Critérios para a confecção de um acervo digital.....	32
5. Resultados:	37
5.1. A conservação das peças ao longo do tempo: dados do monitoramento.....	37
6. Discussão:	50
7. Considerações finais:.....	55
8. Referencias:	58
Apêndice I- Preenchimento da tabela descritiva	63
Apêndice II- Janela de Observação	69

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa de localização - naufrágio Pacatuba I.	10
Figura 2 - PAC-1.	12
Figura 3 – PAC-2.....	12
Figura 4 - PAC-3.	12
Figura 5 - PAC-4.	12
Figura 6 – PAC-5.....	12
Figura 7 – PAC-6.....	12
Figura 8- Fluxograma que representa as fases de um naufrágio.	20
Figura 9- impactos da dinâmica marinha em um sítio de naufrágio.	21
Figura 10 - Cartografia Holandesa.	25
Figura 11 - Processo de higienização da PAC-6.	29
Figura 12 - Agisoft disponível no Site oficial.	34
Figura 13 - Processo de fotogrametria da PAC-2 com os marcadores sinalizados em vermelho.	35
Figura 14 - Plataforma digital Sketchfab.....	36
Figura 15 - PAC-1 após a higienização, foto afim de apresentar o estado de decomposição da peça.	37
Figura 16 - PAC-2 após o processo de conservação.	38
Figura 17 - PAC-3 e a quebra.	38
Figura 18 - PAC-4 destaque para elemento branco não identificado.	39
Figura 19 - PAC-5 aspecto seco antes da conservação.	39
Figura 20 - PAC-6 presença de sedimentos arenosos.....	40
Figura 21 - Peça PAC-1 sendo envolvida com uma nova camada de película plástica.	40
Figura 22 - Janela P, referente a PAC-2, a primeira imagem é do dia 25/10/2023 e a segunda do dia 25/03/2024.	41
Figura 23 - Resíduo alaranjado presente na PAC-6.	43
Figura 24 - Pedacos da PAC-6 identificados próximo a madeira.....	43
Figura 25 - Processo de fotogrametria da PAC-5 no qual nenhum marcador ficou visível.	44
Figura 26 - textura da PAC-06 após a inclusão de 100 imagens.	45
Figura 27 - Esquema do passo a passo da confecção do 3D.	46
Figura 28 - Delimitação da PAC-5 a partir dos retângulos de orientação.....	47
Figura 29 - Resultado da modelagem da PAC-5.	48
Figura 30 - Meio de salvar o modelo 3D.....	48
Figura 31 - Textura da PAC-1 Agisoft.	49
Figura 32 - Textura da PAC-1 Sketchfab.	49
Figura 33 - Gráfico de adaptação das madeiras na reserva técnica.	51
Figura 34 - Protocolo de ação desenvolvido a partir do resultado da conservação das madeiras.....	51
Figura 35 - Gráfico sobre os resultados das modelagens 3D.	53
Figura 36 - Visualização do acervo digital publicado no Sketchfab.	54

LISTA DE TABELA

Tabela 01 - Ficha descritiva das peças de madeira.....	27
Tabela 02 - Ficha de monitoramento de peça.....	32
Tabela 03 - Lista de Links.	49

QUADRO DE APREVENÇÕES

Termos:	Abreviações:
Arqueologia de Ambientes Aquáticos.	AAA.
Arqueologia dos Portos de Sergipe e Entorno: Localização, Contextualização e Registro do Patrimônio Cultural Subaquático.	ARQUEOPSE.
Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.	CAPES.
Laboratório de Arqueologia de Ambientes Aquáticos.	LAAA.
Laboratório de Anatomia Vegetal e Dendroecologia.	LAVD.
Museu Arqueológico de Xingó.	MAX.
Potencial Hidrogeniônico.	pH.
Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica.	PIBIC.
Pós-Graduação em Arqueologia da UFS.	PROARQ.
Trabalho de Conclusão de Curso.	TCC.
Universidade Federal de Sergipe.	UFS.
Imagem Tridimensional	3D

1. Introdução:

A presente monografia consolida as metodologias e os resultados obtidos no decorrer das atividades de pesquisa, vinculadas ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), realizadas entre 2022 e 2024. Esse Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) constitui-se como uma continuidade dos dois planos de trabalho desenvolvidos no âmbito do projeto intitulado “Arqueologia dos portos de Sergipe e entorno: localização, contextualização e registro do Patrimônio Cultural Subaquático – ARQUEOPSE” (PIF12651-2023), sob coordenação do professor Paulo F. Bava de Camargo.

No transcurso, foram identificados diversos pontos de convergência com outros projetos da Universidade Federal de Sergipe (UFS) que abordam a temática da Arqueologia de Ambientes Aquáticos (AAA) - linha de pesquisa pioneira na graduação e no Programa de Pós-Graduação em Arqueologia da UFS (PROARQ). Dentre esses projetos correlatos, destacam-se: “Carta Arqueológica Subaquática do Baixo Rio São Francisco: Inventário Sistemático do Patrimônio Cultural Subaquático”, coordenado pelo professor Gilson Rambelli; e o projeto de pós-doutorado do professor Luis Felipe F. D. Santos sob orientação de Bava de Camargo, denominado “Arqueologia dos Movimentos de Independência no Baixo Rio São Francisco”, financiado pelo edital da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

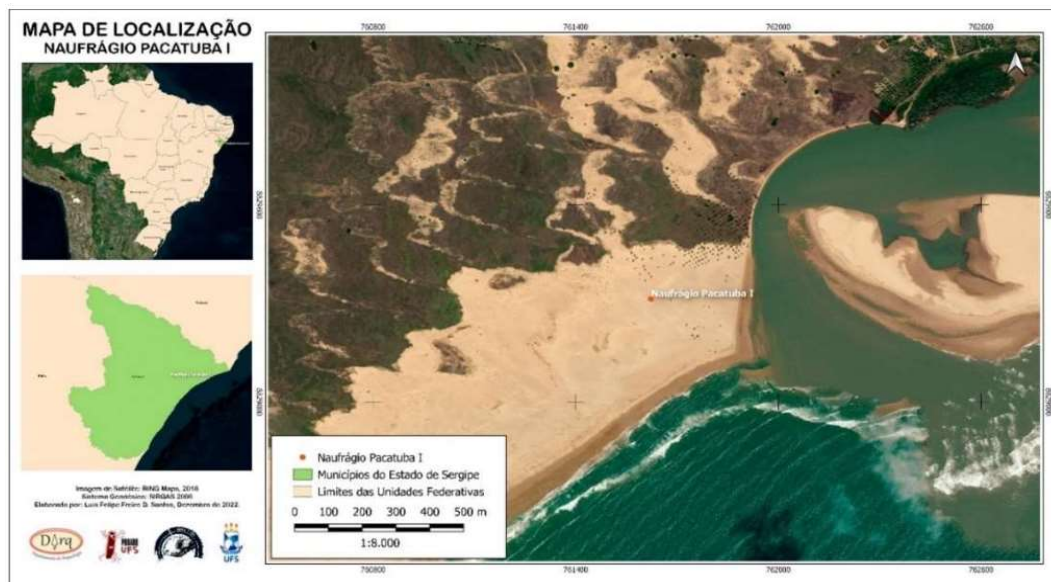
A execução dessa pesquisa contou com a colaboração do Laboratório de Arqueologia de Ambientes Aquáticos (LAAA), onde foram estruturadas as dinâmicas de conservação das peças resgatadas, e a reserva técnica do Museu Arqueológico de Xingó (MAX), instituição responsável pela guarda do material e onde ocorreram as principais atividades de monitoramento e fotogrametria das peças.

O estudo de caso deste trabalho analisa uma embarcação naufragada, cujos remanescentes foram identificados em superfície, em uma área ribeirinha associada ao rio São Francisco, no município de Pacatuba, Sergipe (Figura 1). O local apresenta processos de erosão, resultantes tanto de fatores naturais quanto ações antrópicas, que modificam a dinâmica fluvial, alterando o curso de rio a vegetação em seu entorno, o que justificaria o encontro das peças no meio seco.

Cabe enfatizar que a região em questão apresenta como paisagem predominante dunas migratórias, cuja principal característica é o agrupamento e reagrupamento dos sedimentos arenosos presentes no local (Silva, 2003). Essa dinâmica de movimentação

dos sedimentos pode contribuir para a exposição de objetos anteriormente situados no subsolo. Além da modificação visual do ambiente, esse processo resulta na deposição de areia em trechos do leito do rio, e ao longo prazo recobrindo determinadas áreas.

Figura 1 – Mapa de localização - naufrágio Pacatuba I.



Fonte: LAAA (2023).

As peças localizadas no sítio arqueológico foram identificadas a partir da comunicação com um morador da região, o pescador Carlos dos Santos Alves, que informou aos professores Felipe Santos e Paulo Bava sobre a presença em superfície de remanescentes de um possível naufrágio (Santos; Bava-de-Camargo, 2024).

Devido as condições as quais a materialidade foi encontrada, foram resgatadas de modo emergencial, seis objetos fabricados em madeira. Após o transporte ao laboratório, as peças foram catalogadas de acordo com os protocolos estabelecidos pelo plano de trabalho do PIBIC, assegurando a organização e separação dos dados referentes a cada remanescente. As madeiras receberam os números de tombo PAC-1, PAC-2, PAC-3, PAC-4, PAC-5 e PAC-6. A sigla “PAC” refere-se ao município de Pacatuba, local do resgate, e a numeração de 1 a 6 tem a função de distinguir individualmente cada uma delas.

As madeiras apresentam as seguintes características diferenciadoras: a PAC-1 possui morfologia reta e a presença de pregadura na parte superior, indicando uma possível função de tábua de encaixe (Figura 02). A PAC-2 também pode ser classificada como possível tábua de encaixe, pois apresenta duas cavilhas nas laterais (Figura 03). A PAC-3, destaca-se pelo seu formato pequeno e espesso, com cavilhas de madeira atravessada entre as faces superior e inferior e com marcas de queima, ainda sem

identificação funcional definida (Figura 04). A PAC-4, possui formato côncavo e é classificada como parte do esqueleto do casco (Figura 05). A PAC-5, de formato anatômico, possui múltiplos furos – originalmente preenchidos por pregaduras, ferragens e cavilhas –, sua função específica na embarcação classifica-se como indeterminada (Figura 06). E, a PAC-6, é identificada como uma provável carlinga – estrutura responsável pelo encaixe do pé de mastro no casco (Figura 07).

Figura 2 - PAC-1.



Fonte: Maria Araujo (2024).

Figura 3 – PAC-2



Fonte: Maria Araujo (2024).

Figura 4 - PAC-3.



Fonte: Maria Araujo (2024).

Figura 5 - PAC-4.



Fonte: Maria Araujo (2024).

Figura 6 – PAC-5



Fonte: Maria Araujo (2024).

Figura 7 – PAC-6



Fonte: Maria Araujo (2024).

A análise desses remanescentes foi conduzida com base em elementos teóricos e metodológicos interdisciplinares e multidisciplinares, integrando abordagens arqueológicas, históricas, museológicas e tecnológicas. A combinação dessas perspectivas permitiu uma investigação cabível das peças, alcançando os objetos gerais da pesquisa – conservação das madeiras e a criação de um acervo digital por meio de modelos 3D.

Precedendo a aplicação das metodologias selecionadas, foi realizado um estudo sobre os eventos históricos e as influências navais na região de Pacatuba, com o intuito de contextualizar os artefatos e compreender suas possíveis origens e processos pós-deposicionais. Esse levantamento auxilia na interpretação dos vestígios e orienta as fases subsequentes da pesquisa. Com a base consolidada, o estudo desenvolvido nesta monografia engloba desde a contextualização histórica até a construção e divulgação dos modelos 3D em plataformas digitais.

2. Objetivos:

Para delimitar os objetivos gerais e específicos deste TCC, deve ser considerada a distribuição dos objetivos entre os projetos de PIBIC realizados em 2022/2023 e 2023/2024. É através do desenvolvimento dessas pesquisas que se consolidaram os questionamentos norteadores desta monografia.

A iniciação científica desenvolvida entre agosto de 2022 até agosto de 2023 tinha como objetivo geral estudar e monitorar as peças de madeira, possuindo os seguintes atributos: efetuar a identificação das peças; iniciar os processos de conservação emergencial, adotando um viés museológico; e, transportar as peças para a reserva técnica do MAX. O PIBIC realizado entre setembro de 2023 e agosto de 2024, buscou evidenciar as peças que já estavam no laboratório e as recém-chegadas. A escolha dos objetivos foram: realizar o processo de conservação nas novas madeiras; executar a etapa de monitoramento; e, aplicar o conhecimento adquirido no uso do *Software Agisoft Metashape* para a confecção de modelagens 3D.

As diretrizes desta monografia partem do pressuposto de aperfeiçoar as atividades desenvolvidas nos projetos PIBIC. Considerando o amadurecimento das ideias e a delimitação das tarefas ao longo do estudo e o aprofundamento na bibliografia.

Originalmente, o objetivo geral deste trabalho era estudar e aplicar métodos específicos de conservação de madeiras, buscando analisar a viabilidade de suas aplicações nas peças selecionadas. Durante a etapa de triagem das metodologias foi observado que algumas delas utilizam equipamentos e substâncias químicas específicas, o que impossibilitava determinados processos. Com a continuação da pesquisa, ocorreram alterações nos objetivos para que os artefatos estudados recebessem as medidas cabíveis de conservação e armazenamento.

Vale salientar que o trabalho não se propõe em aplicar métodos e técnicas de conservação voltadas a reconstituição total das peças estudadas. Ademais, não realizará comparativos entre acervos de madeiras de outras instituições.

O objetivo geral foi delimitado na busca por correlacionar a conservação com a construção de um acervo digital, dando ênfase na digitalização das peças a partir da elaboração de modelos 3D. O uso desta técnica permite a divulgação dos artefatos resgatados. Assim tornando o meio tecnológico uma ferramenta de estudos de bens materiais, proporcionando um maior acesso aos acervos, democratizando as fontes de estudos para mais pesquisadores.

Os objetivos específicos foram organizados em quatro etapas: a primeira busca reunir informações que auxiliem no processo de contextualização das peças no espaço, através do estudo histórico e historiográfico da região norte de Sergipe. A segunda etapa, irá relatar as medidas de conservação aplicada nas peças orgânicas em laboratório. A terceira fase, consiste em acompanhar a estabilidade das madeiras no novo ambiente, através de metodologias de monitoramento. A última, tem como objetivo a formação de um acervo digital utilizando perspectivas tecnológicas.

3. Projeto de pesquisa:

Um projeto de pesquisa é guiado por seis elaborações que auxiliam na confecção de um trabalho, que são, a delimitação do tema, a justificativa da escolha, os objetivos, os métodos e técnicas, o local da pesquisa e o cronograma (Proetti, 2001). Os componentes citados se tornam pilares para o desenvolvimento do trabalho, proporcionando uma análise coerente e qualitativa da materialidade estudada, permitindo a concepção sistemática das sessões.

Em consonância com o raciocínio de S. Proetti (2001), as elaborações foram preenchidas com as seguintes informações: o tema, será o estudo de métodos para a estabilização das madeiras em um novo ambiente e meios para realizar a digitalização do acervo. O local designado para a pesquisa foram, a reserva técnica do MAX e o LAAA. Os objetivos, incluem a construção de um acervo digital, que visa democratizar e facilitar a análise das peças, como mencionado anteriormente. O cronograma foi consolidado com base nas atividades dos PIBIC, o que ocasionou na divisão das tarefas em etapas – conservação, monitoramento, fotogrametria, confecção do 3D, divulgação do acervo e coleta dos resultados. Os métodos e técnicas, de forma breve, estão diretamente associados aos objetivos específicos, podendo ser planejadas em coleta de dados – históricos e historiográficos, formação de sítio submerso e estudo dos remanescentes identificados na área de interface -, ida ao local, a conservação das madeiras e elaboração de modelos 3D. Para a aplicação dos métodos, foram utilizadas técnicas de manuseio das peças tanto de modo físico, na reserva técnica, como de modo digital, através do *Agisoft Metashape* e na plataforma de divulgação dos modelos prontos.

A justificativa está atrelada à relevância acadêmica e social da pesquisa. Ela direciona o trabalho e permite analisar seus impactos, positivos e negativos, por meio dela, são introduzidas as bibliografias norteadoras, que auxiliam na delimitação e formulação de hipóteses sobre a temática selecionada e apresenta os conceitos-chaves (Proetti, 2001). No cenário arqueológico, a justificativa vai para além da efetivação e explicação do tema central, ela deve esclarecer os impactos e a importância do estudo para as comunidades associadas. Essas comunidades não se restringem aos grupos sociais construídos no ambiente acadêmico, mas incluem também, a população do local, considerando que a pesquisa pode proporcionar uma nova perspectiva sobre o processo histórico daquela região. Portanto, incluir o planejamento de atividades de educação patrimonial, com elementos didáticos, acessíveis e não excessivamente técnico-científica,

é fundamental para a incorporação desses grupos. Nesse caso, o elemento central é o acervo em 3D das madeiras de Pacatuba.

A pesquisa arqueológica requer uma comunicação eficaz entre pesquisadores e população local, promovendo as diretrizes de uma arqueologia social e pública (Andrade, 2019). Esse contato proporciona a disseminação do conhecimento produzido nas academias e contribui com a diminuição de informações errôneas sobre supostos achados arqueológicos, comumente publicados em plataformas digitais.

A corporificação deste estudo, envolvendo uma materialidade e o meio tecnológico, exige a integração de abordagens teóricas das escolas processuais e pós-processuais, para que seja possível a construção de uma pesquisa interdisciplinar que articule a arqueologia, a história e a tecnologia (Diniz, 1995). Essa união auxilia significativamente novas pesquisas arqueológicas, que se dispõem a popularizar os resultados de seus estudos nas mídias digitais (Ferreira, 2023).

A modelagem 3D destaca-se como um recurso eficaz para a divulgação científica permitindo o registro e a preservação do estado atual dos artefatos analisados. Sua implementação permite a criação de modelos tridimensionais, elevando o nível de detalhamento e complementam a descrição das peças, o que facilita a comunicação do patrimônio cultural com as comunidades interessadas, proporcionando a democratização e extroversão do conhecimento científico (Gomide, 2019). Dessa forma, a justificativa fundamenta-se na utilização desta estratégia tecnológica como meio de otimizar o manuseio das madeiras e preservar seu estado de conservação em um acervo digital.

No âmbito das tecnologias digitais, o uso de plataformas de comunicação amplia a possibilidade de divulgação de pesquisas arqueológicas (Figueirôa, 2012), incorporando tanto elementos imateriais quanto materiais. No caso dos imateriais, essa perspectiva tecnológica contribui para a coleta de informações e relatos de experiências, resultando em elaboração de produções textuais, artísticas e documentários em vídeos. De Castro (2021), em sua tese de mestrado, exemplifica um dos processos de documentação digital, a realização de documentários em vídeo, o objetivo dessa produção é acompanhar as festividades ritualísticas dos Pankararé. Já para os bens materiais, os meios digitais permitem a criação de acervos, seja por meio de fotografias ou modelagens 3D.

As madeiras identificadas representam a expressão de uma cultura material, servindo como mecanismos para compreender a história local, os costumes e as técnicas de fabricação de artefatos por um grupo cultural. Além disso, elas atuam como

marcadores da presença de um povo estrangeiro em terras sergipanas. Elas são classificadas como materialidades orgânicas, devido à sua origem vegetal, conforme o significado atribuído ao termo “orgânico” no dicionário Michaelis (2015). Vale salientar que elementos orgânicos são mais suscetíveis às condições ambientais, o que dificulta a sua preservação em sítios arqueológicos. As madeiras analisadas apresentam uma degradação acelerada, principalmente por terem sido submetidas a processos de umidificação durante o período de submersão e secagem ao serem trazidas à superfície pelo fluxo marítimo. Esse fenômeno pode resultar na perda de camadas de celulose, acelerando os aspectos físico-químicos e biológicos da decomposição, além de aumentar a proliferação de fungos e bactérias (Lorêdo, 1994; Froner; Souza, 2008). Por isso, uma conservação adequada é crucial para garantir a estabilidade desses artefatos no novo ambiente seco.

A salvaguarda de um objeto pode ser subdivida em duas categorias, a conservação e o monitoramento. Ambas serão trabalhadas nesta monografia, já que foram consideradas como ações complementares para a preservação dos artefatos selecionados.

Considerando esse contexto, a justificativa deste trabalho consolida-se no intuito de prolongar a integridade das madeiras, vislumbrando novas pesquisas, contribuindo com o desenvolvimento de teorias e métodos. Para isso, é necessário a aplicação de metodologias de conservação, bem como o monitoramento – processo de coleta de dados pós-conservação, assegurando a eficácia da preservação.

Durante a execução dos métodos de salvaguarda das madeiras, foram implementadas perspectivas digitais com propósito de complementar a conservação, retomando os conceitos de disseminação do conhecimento científico. É nesse segmento que se insere a importância da criação de acervo digitais. Esses registros não buscam subsistir as documentações tradicionais – como tabelas descritivas, croquis e fotografias -, mas complementá-las, uma vez que a modelagem 3D permite uma visão completa da peça, incluindo uma perspectiva em 360°.

Esse novo processo pode ser interpretado como uma forma de salvaguardar e documentar as peças (Figueirôa, 2012), sendo especialmente útil em acervos de materiais orgânicos, como madeira. Alinhado aos objetivos da monografia, a criação de modelos 3D, se apresenta como um método eficaz de preservação do estado atual das madeiras.

A vista disso, a justificativa do projeto de pesquisa reside na importância de criar um guia sobre os processos para a elaboração de modelagens 3D, como o objetivo de

democratização o acesso às reservas técnicas, uma vez que se propõe a realizar publicação dos resultados em *Websites*. Para que assim seja possível apresentar os bens materiais às comunidades da região e promover a difusão do conhecimento arqueológico.

A justificativa deve ser definida em conjunto com o tema da pesquisa (Proetti, 2001). No caso desta monografia, ambas estão respaldadas na materialidade encontrada em Pacatuba. Para entender os tópicos posteriores – teorias e metodologias, resultados e discussões –, é necessário se aprofundar nas hipóteses sobre a chegada das madeiras em superfícies, considerando a formação de sítios submersos de naufrágio e os processos pós-deposicionais que podem ter provocado a submersão dos vestígios.

Embora não seja é possível afirmar que todos os artefatos passaram pelos mesmos processos deposicionais, a formação de um sítio submerso de naufrágio geralmente compartilha características semelhanças (Goulart, 2014). O pesquisador D. Gurmão (2015) descreve em seu texto as principais característica normalmente associadas a sítio arqueologia de naufrágios:

Quando nos remetemos à expressão “sítios arqueológicos de naufrágios”, nos referimos a sítios arqueológicos submersos formados por restos de uma ou mais embarcações naufragadas, e nesse ponto nos reportamos à ideia da embarcação como um barco, navio; notadamente um meio de transporte aquático com a estrita função de ajudar seres humanos e mercadorias [...] (Gurmão, 2015, p. 40)

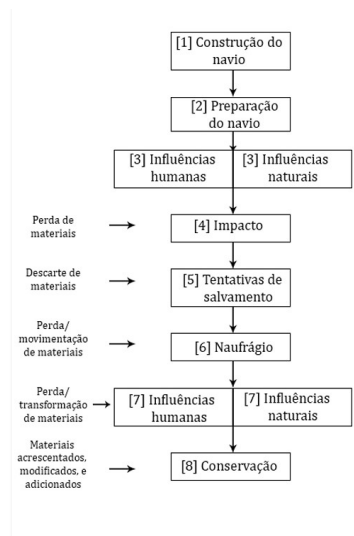
A presença de um naufrágio se estende para além da simples noção de uma embarcação, podendo ser considerados um microcosmo social de um determinado período sócio-histórico (Rambelli, 2002). Compreender a relevância do estudo de um naufrágio reflete na motivação da seleção das madeiras de Pacatuba como elemento principal para a ação de conservação, e consequentemente, a elaboração deste projeto de pesquisa.

Outrossim, todas as madeiras foram encontradas em superfície, o que pode indicar que passaram por etapas similares, principalmente quando se considera o papel do fluxo marítimo para deslocamento das peças para a superfície. Quando são depositados na faixa de areia tornam-se elementos descontextualizados. Assim para compreender a sua origem, é fundamental aplicar os conceitos da AAA no estudo de naufrágios e na formação de sítios arqueológicos submersos e em áreas de interface.

Para esse estudo, foram selecionadas as teorias apresentadas por L. Goulart (2014), a autoria segue os preceitos de K. Muckelroy (1978) – pesquisador pioneiro no estudo de formação de sítios aquáticos – para se aprofundar nos conceitos de filtro de

extração e dispositivos de mistura. Esses conceitos significam, respectivamente, a remoção dos vestígios do seu contexto original e as alterações resultantes de impactos naturais. Tais processos explicam as transformações na paisagem dos sítios de naufrágio, incluindo os impactos do fluxo marítimo e as mudanças sofridos pela embarcação (Figura 8)

Figura 8- Fluxograma que representa as fases de um naufrágio.



Fonte: Goulart (2014, p. 64).

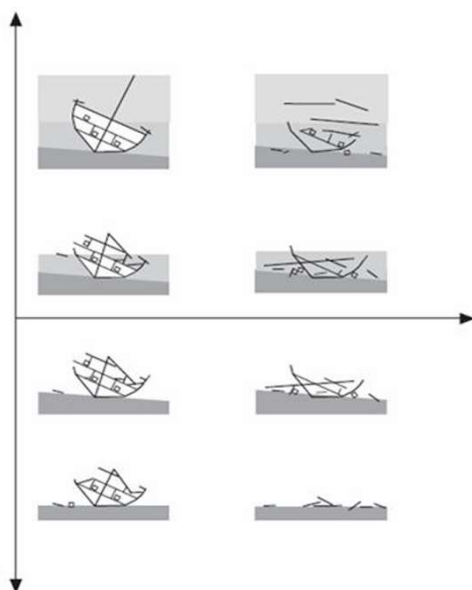
O processo de formação do sítio de naufrágio pode ser subdividido em duas categorias: deposicionais e pós-deposicionais. A etapa deposicional é iniciada com a submersão da embarcação e continua até o momento que ocorre a colisão no fundo marítimo, ou seja, ela tem marco inicial o naufrágio e é finalizada com estabilização dos remanescentes da areia. Já o processo pós-deposicional, não ocorre de modo linear, e concerne ao equilíbrio físico-químico e biológico dos remanescentes no ambiente aquático (Noelli; Viana; Moura, 2009).

Os itens mais pesados tendem a afundar mais rapidamente, passando primeiro pelo processo pós-deposicional, enquanto os mais leves têm a tendência de flutuar por mais tempo antes da colisão com o fundo (Goulart, 2014). Quando as peças estão totalmente no fundo do meio aquático, elas começam a sofrer os impactos da correnteza, podendo se dispersar ainda mais, como mencionado por K. Muckelroy (1978).

As dinâmicas aquáticas, a longo prazo, podem gerar tanto o acúmulo de sedimentos na área do sítio arqueológico, causando danos às peças, quanto a dispersão de itens da embarcação pelo ambiente (Figura 09). A separação dos vestígios pode ter ocorrido principalmente devido as dinâmicas pós-deposicionais, marítimas, fluviais,

sedimentares ou antrópicas, resultando em deposições descontextualizadas dos remanescentes da embarcação na faixa de área.

Figura 9- impactos da dinâmica marinha em um sítio de naufrágio.



Fonte: Gusmão, 2015 apud Ward; Lacombe; Veth (1999, p.567).

Após o desprendimento de algumas peças da embarcação e seu despejo na superfície pelo fluxo marítimo, as madeiras são expostas a um ambiente com pH, temperatura e tipo de paisagem diferentes. O que pode acelerar os processos de decomposição e desgaste. Cada peça é impactada de maneira distinta devido às suas características individuais como espessura, formato e tipo de madeira (espécie).

As características de cada peça estão interconectadas com a sua função estrutural na embarcação. O padrão construtivo naval pode variar de acordo com o local de fabricação, entretanto, existem dois modelos padrões de construção naval: O *casco primeiro* ou *Shell First*, que tem como característica o uso de madeiras sobrepostas unidas por pregaduras de ferro ou madeira (Bettencourt, 2009), esse método apresenta uma maior resistência estrutural ao casco; E, o *esqueleto primeiro*, ou *Skeleton First*, é marcado pela presença de tabuas lisas e pela falta de regularidade na disposição sobre a quilha e sobre a quilha (Monteiro, 1999).

No caso dos navios holandeses, observa-se um hibridismo entre as duas escolas construtivas. Os elementos diferenciadores da arquitetura náutica incluem os tipos de pregos utilizados, o estilo construtivo, a morfologia e o tipo de mastro. As embarcações holandesas se destacam pelo tamanho da quilha, que pode ter 15 cm de espessura e um comprimento em torno de 60 pés (De Weerd, 2005).

Vale salientar que não foi encontrado um casco completo, o que impossibilita definir suas proporções exatas, mas tratava-se de um navio e não de uma estrutura menor, como por exemplo um barco. A diferença entre esses termos está relacionada ao tamanho. De acordo com o dicionário Michaelis (2015), “embarcação” refere-se a qualquer tipo de veículo navegável – seja em rios, mares ou lagos -, funcionando como uma nomenclatura que pode ser aplicada tanto para navio quanto para barcos. O mesmo dicionário define “navio” como uma estrutura de grande porte, enquanto “barco” é aplicado a embarcações menores, que podem ou não serem cobertas.

4. Teoria e metodologia:

Este tópico tem como objetivo, discorrer sobre a bibliografia selecionada, buscando fundamentar as metodologias que foram aplicadas na análise das peças. Portanto, este tópico foi dividido em quatro subtópicos, cada qual enfatizando uma etapa distinta, sendo elas a contextualização, a curadoria, o monitoramento e a confecção das modelagens 3D.

A primeira etapa consiste em compreender a presença holandesa tanto no contexto macro - Sergipe e Alagoas -, quanto no micro - Foz do rio São Francisco. A segunda refere-se aos métodos selecionados para a conservação. A terceira irá tratar dos processos do monitoramento das madeiras na reserva técnica do MAX. Por fim, a quarta etapa aborda a elaboração da modelagem 3D, baseada na fotogrametria das peças e confecção do acervo digital.

Antecedendo a apresentação dos subtópicos, será discutida a interligação das áreas de pesquisas selecionadas, uma vez que as teorias e métodos adotados seguem uma vertente interdisciplinar. As fontes informativas, que formulam as principais reflexões arqueológicas, são consideradas complementares e sua unificação pode oferecer vantagens no desenvolvimento de uma pesquisa (Abadia, 2017). Portanto, essas perspectivas possibilitam o alcançar um estudo qualitativo sobre a fonte selecionada. A base teórico-metodológica desta monografia visa não apenas aprofundar o estudo dos remanescentes, mas também a aplicação de diretrizes tecnológicas para a preservação do material orgânico.

Uma das teorias selecionadas parte do conceito de que o espaço físico de um sítio arqueológico pode ser considerado um local de representação da sociedade humana (Menezes, 1983). Desse modo, os objetos nele presentes têm a função de orientar a construção de narrativas. Essas materialidades identificadas podem ser classificadas em cinco fontes de estudo: corpo, artefato, deslocamento espacial, estrutura e paisagem (Menezes, 1983). Entre essas categorias, a mais adequada para o estudo das madeiras, no contexto de análise da cultural e histórico, selecionada para esta monografia, é interpretar as peças como artefatos. Uma vez que passaram por modificação humana, transformando-se em objeto em um elemento fundamental para a transporte transatlântico.

4.1. Um fragmento da Holanda em Sergipe: contextualização das peças.

A delimitação do período histórico estudado neste subtópico, baseou-se nos resultados das pesquisas associadas aos seguintes programas: Carta Arqueológica Subaquática do Baixo Rio São Francisco: Inventário Sistemático do Patrimônio Cultural Subaquático (Rambelli; Bava-de-Camargo; Santos; 2023); Arqueologia dos Movimentos de Independência no Baixo Rio São Francisco (Santos, 2023); e, os PIBIC desenvolvidos em 2022/2023 e 2023/2024. A unificação desses estudos identificou o contexto, como sendo período correspondente a invasão holandesa.

Dessa forma, a delimitação do estudo sobre o Brasil-Holandês – nomenclatura que designa a ocupação Holandesa no território brasileiro (Alves, 2015) – será conduzida a partir da metodologia multiescalar (Orser, 2014), contemplando análises em níveis macro e micro. O nível macro concentra-se na contextualização da ocupação holandesa no Baixo Rio São Francisco durante o século XVII, enquanto o nível micro enfoca na presença holandesa na zona norte de Sergipe, onde foram identificadas as peças de madeira.

A ocupação holandesa teve como marco inicial a conquista de Salvador, em 1624 e foi encerrada com o bloqueio de Recife pelas forças luso-brasileiras, em 1654 (Alves, 2015). Entre esses dois momentos, os holandeses impactaram nas estruturas militar, naval, arquitetônico e cartográficas do Brasil. Conforme explicado por Reis Filho (2000), eles produziram registros cartográficos detalhados da região Nordeste, os quais facilitavam o conhecimento territorial e permitiam uma melhor definição de rotas estratégicas para suas frotas.

A presença holandesa no Brasil, tinha um caráter de dominância estratégica. A consolidação desse domínio foi impulsionada pela tentativa de expandir as atividades da Companhia das Índias Ocidentais, que vislumbrava o território brasileiro como um ponto estratégico tanto comercial quanto naval (Mello, 2009). Dessa forma, o período do Brasil-Holandês foi marcado por conflitos, principalmente na extensão do rio São Francisco, nos quais tinham como objetivo a conquista de locais que eram cruciais para a permanência de suas frotas. Isso por que, o rio servia como rota de navegação para o interior dos estados de Sergipe, Alagoas, Pernambuco e Bahia, o que ocasionou a instalação de fortificações – fortes ou fortins - holandesas próximas ao rio (Mello, 2009).

Com isso, pontos-chaves foram ocupadas pelas tropas holandesas, entre elas a Vila São Francisco, atual cidade de Penedo, em Alagoas (Muiniz, 2011). Sua localização

era vantajosa, por ser situada às margens do rio São Francisco. Sua posição ribeirinha não apenas facilitava o deslocamento naval, como também funcionando como fronteira natural entre o Brasil sob o domínio da Holanda e o Brasil pertencente à coroa portuguesa.

Outra área de relevância estratégica corresponde ao atual município de Pacatuba, mais precisamente no povoado de Boca da Barra (Santos; Bava-de-Camargo, 2024). Sua importância é pautada no acesso a um “braço” fluvial – local associado ao deságue de um rio –, característica que favorecia a entrada de embarcações. As condições favoráveis de navegação, tornavam este trecho amplamente utilizado como via de acesso para as cidades ribeirinhas, conforme foi representado nos registros cartográficos holandeses da época (Figura 10).

Figura 10 - Cartografia Holandesa.



Figura 166: Fragmento da carta *Præfectura ade Ciriii, vel Seregippe Del Rey cum Itâpuâma*. Fonte: Georg Marcgrave, 1647.

Fonte: Georg Marcgrave, 1647 *apud* Rambelli; Bava-De-Camargo; Santos, 2023.

Essa cartografia é datada de 1647, ilustra a extensão do Rio São Francisco e as regiões adjacentes ao seu deságue, destacando locais que possuíam potencial para se tornarem rota de acesso ao Brasil-Holandês. Na imagem acima, a área que corresponde a Pacatuba e ao seu “braço” está sinalizada em vermelho.

A área de Pacatuba enquadra-se contexto micro da análise multiescalar selecionada (Orser, 2014). Sua escolha justifica-se pela localização dos artefatos arqueológicos encontrados e não necessariamente pela abundância de fontes bibliográficas.

Os principais registro historiográficos da presença holandesa em Sergipe, é durante o período de domínio da cidade de São Cristóvão no século XVII (Alves, 2015). Essa presença, também foi representação na cartografia, sinalizando a área associada ao deságue do rio.

Embora os remanescentes tenham sido localizados nesse contexto da interface, ainda não foi possível determinar com precisão o local exato do naufrágio. Isso ocorre devido os processos de formação de um sítio de naufrágio e da forma pelas quais as peças retornaram à superfície, tornando necessário ainda mais intervenções arqueológicas nas áreas e nas peças.

4.2. Chegaram ao laboratório: as primeiras medidas de conservação.

Antecedendo a chegada dos artefatos ao laboratório ocorrem os seguintes procedimentos: a localização dos artefatos, o registro do local, o resgate dos itens em superfície. Após serem recolhidas, as peças foram levadas ao local designado, LAAA e para o MAX, iniciando a etapa de conservação.

Cabe ressaltar que, assim como o resgate, a conservação também foi realizada em caráter emergencial, já que as peças se encontravam debilitadas pelos processos de umidificação — decorrentes da submersão no meio aquático/fluvial — e de secagem - ocasionada pelo soterramento por sedimentos arenosos provenientes das dunas. Essa condição justifica a adoção de técnicas imediatas de estabilização, mesmo na ausência de um conservador especializado, como forma de evitar a perda da integridade dos remanescentes.

As peças foram encaminhadas ao LAAA em momentos distintos: a primeira remessa, no início de 2023 compostas pelas peças PAC-1, PAC-2 e PAC-3; a segunda, em meados de 2023, correspondendo as PAC-4 e PAC-6; e a última peça, PAC-5, foi entregue em 2024.

A etapa de conservação e curadoria desempenha um papel fundamental para as fases seguintes - monitoramento e digitalização- considerando que o processo de resgate pode ser extremamente destrutivo. Isso ocorre porque as peças tendem a se adaptar ao pH do solo ou da água em que estavam inseridas, e após sua repartida passam por um pico de degradação.

As madeiras resgatadas de locais úmidos estão mais suscetíveis a degradação química e biológica, já que a absorção de água promove a substituição de seus compostos celulares originais. Esse processo pode levar a perda de componentes estruturais, como celulose e hemicelulose, deixando as peças moles e com o aspecto esponjoso (Lorêdo, 1994). Essa condição favorece a proliferação fungos, bactérias e o processo de podridão (Froner; Souza, 2008).

Desse modo, é necessário estabilizá-las no novo ambiente. Como destacado por D. L. Hamilton (1999), a conservação deve ser responsável pelo processo de adaptações. Ademais, esta metodologia pode ser interpretada como meio de preservar os bens arqueológicos, permitindo que mais pessoas tenham acesso ao patrimônio, o que, por sua vez, impulsiona mais produções científicas (Machado, 2005).

Originalmente, as peças passariam pelos processos de musealização, conforme proposto no PIBIC 2022/2023, entendendo esta ação como mecanismo de valorização e preservação dos artefatos (Loureiro; Loureiro, 2013). Embora, as técnicas não tenham sido efetivada, seus fundamentos teóricos serviram como base para desenvolver a metodologia da pesquisa. Nesse contexto, são introduzidos os cinco eixos conceituais: aquisição, *Status*, higienização, documentação e exposição (Jesus, 2014).

A aquisição dos bens permeia desde o resgate até a chegada aos laboratórios. O *Status*, concentra-se em atribuir significado e relevância para os artefatos, no caso das peças de madeira, isso ocorre através dos estudos interdisciplinares, entre a AAA, arqueologia histórica, arqueologia pública e os meios digitais. A etapa da higienização, está relacionada com as metodologias de conservação. Já documentação, refere-se ao processo de registro, que pode ser realizado por meio de preenchimento de tabelas – ferramenta de documentação descritiva ou objetiva, com o intuito de realizar avaliação sobre o material -, registro de fotografias e modelagem 3D. E, a exposição, que busca realizar a divulgação dos bens através da expografia. Esse método não foi incluído ao projeto de pesquisa, o que impede a conclusão da musealização das madeiras estudadas.

A partir dessa vertente, foram selecionados os processos de curadoria arqueológica. A fase inicial foi desenvolvida com base nos meios de documentação e registro, utilizando uma tabela, desenvolvida exclusivamente para as peças (Tabela 01), cujo objetivo era sintetizar informações, incluindo aspectos como: medidas, coloração, textura, estado de conservação – considerando a condição das peças ao chegar ao laboratório -, morfologia e quantidade de pregaduras e cavilhas.

Tabela 01 - Ficha descritiva das peças de madeira.

Data:	Local de armazenamento:
Nome da peça:	Fotografia:

Medidas (Cm):		
Comprimento:	Largura Max. Min.:	Espessura:
Sítio:		
Coloração: Clara [] Média [] Escura [] Outras [] (descrever caso necessário)		
Textura da madeira: Lisa [] Áspera [] Rugosa [] Não identificado []		
Estado de conservação (descritivo):		
Morfologia e características:		
Quantidade de cavilhas e ferragens:		
Quantidade de Janelas (Ficha específica):		

Fonte: LAAA (2024).

Ademais, para realizar a conservação de madeiras, devem-se considerar o ambiente e o orçamento da pesquisa, pois as etapas podem demandar equipamentos e produtos de alto custo. Isso evidencia a necessidade de um estudo preliminar criterioso sobre os métodos e técnicas de conservação mais adequados ao contexto da pesquisa, considerando suas particularidades como materialidade, orçamentárias e infraestruturais.

Alguns exemplos de metodologias que foram estudadas, mas foram descartadas devido às condicionantes da pesquisa são: o *Método de Sacarose*, baseado no uso de sacarose (açúcar) juntamente com um agente antimicrobico para revitalizar a peça (Hamilton, 1999); e, o *Método de Secagem por Congelamento de Madeira Submersa*, que é indicado para peças pequenas, mas que não foi utilizada devido à necessidade de um freezer de grande capacidade, por ora não disponível no MAX (Hamilton, 1999).

As metodologias selecionadas buscam concretizar a conservação de forma emergencial visando retardar os processos de decomposição e realizar a estabilização das peças. Com isso, optamos pelas apresentadas em Froner e Souza (2008), que fornecem informações sobre meios de desacelerar o processo de podridão das madeiras; o método exposto por T. Fraga (2022), sobre técnicas de armazenamento; e, as de Lorêdo (1994), que apresenta critérios de estabilização e armazenamento de madeiras.

Apesar das metodologias apresentarem perspectivas diferentes, os processos de curadoria são semelhantes, possuindo fases de limpeza, armazenamento e monitoramento (fase seguinte da conservação), tendo como principal diferença o modo de guardá-las na reserva técnica.

Logo, as técnicas de higienização foram as mesmas para todas as seis peças (Figura 11). Para desempenhar a limpeza, foram utilizados pincéis com cerdas macias com tamanhos diferentes - 3/4", 1 1/2", 2 1/2" e 4" -, permitindo retirada de todos os resquícios de sedimentos arenosos das fendas das madeiras (Froner; Souza, 2008). Essa etapa deve ser realizada logo após a chegada das peças, dado que a presença de sedimentos nos remanescentes pode ser prejudicial para a conservação das peças.

Figura 11 - Processo de higienização da PAC-6.



Fonte: LAAA (2023).

Alguns artefatos, quando chegaram ao laboratório estavam úmidos – PAC-3 e PAC-4 -, dificultando o processo de limpeza com os pincéis. Entretanto, a metodologia selecionada, também inclui aplicar banhos com água potável, o que auxiliou na remoção dos sedimentos danosos. Além disso, essa técnica permite que a peça continue úmida, o que complementa o processo de estabilidade delas no novo ambiente (Fraga, 2022).

É importante mencionar que, quando peças orgânicas são encontradas úmidas, devem ser armazenadas da mesma forma (Lorêdo, 1994). Isso ocorre, porque a secagem de forma abrupta pode causar danos nas peças. No caso das madeiras provocando craqueamento e perda da textura.

As metodologias selecionadas podem ser divididas em dois blocos. O primeiro norteia-se pela implementação de banhos regulares e pelo envolvimento das madeiras em película plástica para reter a umidade, criando um microambiente – local com umidade que permite que as peças fiquem molhadas -, para promover a estabilização (Fraga, 2022).

O segundo bloco, consiste em peças que não passaram por banhos recorrentes, mas por um processo minucioso de higienização mecânica, podendo ou não ser envolvidas na camada plástica. Proporcionando realizar um comparativo entre os resultados obtidos a partir do estado de conservação dos dois blocos após o período de conclusão do monitoramento.

O processo de envolver as madeiras em uma película plástica para criar um microambiente, é uma técnica de salvaguardar e de armazenamento dentro da reserva técnica. Entretanto, deve ser levando em consideração a disponibilidade de cada artefato. No presente caso, apenas cinco peças receberam este tratamento, pois a peça PAC-6 não foi envolta na película devido ao seu tamanho, forma e peso. Esses critérios tornavam a aplicação das medidas inviáveis.

Além desta técnica, a conservação exige um espaço com temperatura e umidade controlada. O local disponibilizado pelo MAX atende a esses critérios. Ambientes com climatização controlada são comuns em herbários, cujo recursos principais incluem: ambiente climatizado, aparelhos de controle de umidade, alojamento e documentação. Dentre eles, destacam-se temperatura média de 17 °C e a baixa umidade por volta dos 64%, impedindo a propagação dos fungos nas peças (Melo *et al.* 2019). Utilizando essa analogia, ocorreu a verificação das condições terminas para avaliar a adaptação das madeiras úmidas. Esses pontos serão aprofundados ao longo do monitoramento.

Por fim, os métodos de datação relativa foram divididos em dois procedimentos. O primeiro foi conduzido *in loco* pelo pesquisador T. M. Fraga, a partir do estudo da arquitetura náutica e análise morfológica, que concluiu que as madeiras são de uma embarcação anterior ao século XVIII (Santos; Bava-de-Camargo, 2024).

O segundo procedimento é iniciado com o estudo dendrocronologia – técnica que analisa os anéis de crescimento das árvores –, é através dele que foram coletadas amostras para a datação por Carbono 14. Os resultados obtidos pelo Laboratório de Anatomia Vegetal e Dendroecologia (LAVD), indicam que as peças pertencem ao gênero *Quercus sp* – uma espécie de carvalho europeu –, e apresentavam entre 18 e 55 anéis de crescimento. Com a coleta, foi realizada pelo Laboratório de Radiocarbono da Universidade Federal Fluminense, a datação por Carbono, que determinou que as madeiras são do período de 1670.

4.3. Observar e acompanhar: Etapa de monitoramento.

Na conjuntura dos processos de monitoramento arqueológico, é possível estabelecer uma analogia entre as atividades de monitoramento em laboratório e prática de campo em contrato. Algumas empresas adoram essa abordagem para acompanhar o empreendimento, permitindo que os profissionais avaliem continuamente o estado de preservação do sítio arqueológico e os impactos sobre os artefatos durante a execução de uma obra (Chymz, 2004).

Quando transposto para o contexto da curadoria, esse método assume a função de dar continuidade à pesquisa, auxiliando a coleta sistemática de dados a longo prazo. Segundo M. Dias (2018), a monitoria é integrada à dinâmica laboratorial com a finalidade de coletar dados sobre o comportamento do acervo, realizando o acompanhamento e identificando alterações na materialidade. Para sua implantação eficaz, as peças já devem ter sido submetidas as medidas cabíveis de higienização e conservação (Froner; Souza, 2008).

Mesmo com a conclusão da etapa de conservação, as peças continuam sujeitas a instabilidades e a processos destrutivos. Essa vulnerabilidade ocorre porque os itens derivados de madeiras são mais suscetíveis a ações externas, como variações climáticas – períodos de chuvas intensas ou de seca -, alteração na umidade ou ataques biológicos, incluindo insetos, bactérias e fungos (Oliveira, 2011).

Nesse cenário, a fase de monitoramento desempenha o papel de realizar o acompanhamento das condições das peças nos laboratórios. Essa metodologia também pode ser aplicada em acervos compostos por outras materialidades orgânicas, como malacológicas, osteológicas, bioarqueológicas e botânicas.

Com a finalidade de monitorar as peças, foi desenvolvida uma tabela (Tabela 2). Como intuito de preencher o maior número possível de informações sobre o estado de conservação das madeiras. Os dados coletados baseiam-se no monitoramento sistemático realizado, que buscou acompanhar mudanças nos aspectos da madeira, como: colocação, verificando se a peça mantém o aspecto colorimétrico desde a sua aquisição; textura, analisando se a madeira começou a apresentar sinais de porosidade, craquelamento, fissuras ou fricção.

Esses detalhes são coletados por meio de fotografias de pontos específicos da peça, adotando o método de “Janelas de Observação”. A tabela também apresenta uma

sessão destinada a descrever a temperatura e umidade do alojamento no dia designado para o monitoramento (Dias, 2018).

Tabela 02 - Ficha de monitoramento de peça.

Data:	Nome:		
Local:			
Contexto/ sítio/ peça:			
Técnica de conservação:			
Janela A		Janela B	
<i>(adicionar foto)</i>		<i>(adicionar foto)</i>	
Janela C		Janela D	
<i>(adicionar foto)</i>		<i>(adicionar foto)</i>	
Observações:			

Fonte: LAAA (2024).

Vale salientar que a denominação de “janela”, apresentada na tabela acima, corresponde a um fragmento específico da peça, ou seja, uma pequena seção da madeira previamente selecionada para receber o destaque durante o processo fotográfico. Devido ao tamanho das peças, optou-se por essa metodologia para garantir a qualidade das imagens, permitindo um registro mais detalhado e uniforme, facilitando a análise comparativa entre as fotografias ao longo da pesquisa.

4.4. Em frente ao computador: Critérios para a confecção de um acervo digital.

Durante a etapa da educação patrimonial, a extroversão do conhecimento científico muitas vezes se torna emblemática, marcado por um viés academicista que dificulta a comunicação com as comunidades. Desse modo, a arqueologia pública tem como objetivo tornar a arqueologia democrática e acessível, introduzindo ao público a cultura material e imaterial a partir da comunicação adequada (Andrade, 2019), proporcionando a divulgação científica através da inclusão da população no processo de estudo dos bens patrimoniais. Essa integração pode ocorrer de diversas maneiras, seja através de meios educacionais e participativos ou através de perspectivas tecnológicas.

Essa perspectiva tecnológica pode desenvolver-se de diversas formas, como na criação de um acervo digital. Para sua efetivação, devem ser incorporados métodos da

arqueologia digital. Essa abordagem define os parâmetros técnicos para a confecção de acervo, utilizando tecnologias que possibilitam tanto a preservação quanto a divulgação do patrimônio arqueológico nas mídias sociais.

Quando se estabelece uma correlação entre a arqueologia pública como a arqueologia digital, torna-se possível determinar os critérios necessários para desenvolver ferramentas eficazes de divulgação das pesquisas arqueológicas. Sendo assim, a construção de um acervo digital se baseia em meios de compartilhamento acessíveis do conhecimento científico para as comunidades. A fim de implementar adequadamente um acervo digital, devem ser considerados os métodos de digitalização dos artefatos. Segundo M. V. Gusmide (2019), esse processo está intrinsecamente relacionado à preservação da materialidade:

Diante do medo da perda de objetos e artefatos considerados como culturalmente relevantes, a partir de guerras, calamidades, ou desastres naturais, podem ser engajados movimentos amplos de digitalização, que podem servir tanto para a preservação destes patrimônios na memória digital, quanto para ao alcance global (por quem tem acesso à rede) das informações vinculadas a estes patrimônios. (Gusmide, 2019 p. 47)

A modelagem 3D, nesta monografia, é interpretada como ferramenta fundamental para a confecção de um acervo digital, pois, é através dessa digitalização que ocorrerá a preservação das peças após o processo de conservação.

Desse modo, antes de aprofundar as metodologias de confecção do 3D, é necessário compreender a diferença entre conservar e preservar. O dicionário Michaelis (2015), apresenta os seguintes significados: Conservar significa manter o estado do item sem apresentar modificação, enquanto, Preservar é classificado como meio de proteção.

A aplicação das metodologias durante a etapa de curadoria está associada à estabilização e manutenção do estado das peças arqueológicas, ou seja, diretamente associada ao conceito de conservação. Já a modelagem 3D busca digitalizar os artefatos como meio de salvaguarda, protegendo os bens, uma vez que elementos orgânicos estão propensos à ação de decomposição. Segundo L. C. Butters e H. B. Yaranga (2024), a importância da fotogrametria, por sua vez a modelagem 3D, reside na sua capacidade de documentar e registrar as materialidades de forma não invasiva e não destrutiva, sendo uma alternativa para a preservação das madeiras.

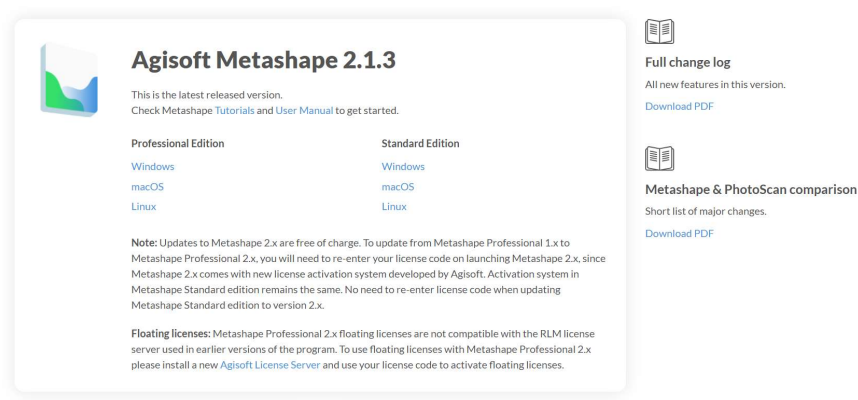
Para a realização do *Upload* das peças nas plataformas digitais, são necessárias duas etapas: a fotogrametria e a modelagem 3D. O processo de confecção é iniciado pela

fotogrametria, que consiste na coleta de fotografias das peças para que, posteriormente, seja possível desenvolver a segunda etapa - um modelo com visão 360° das madeiras.

Para iniciar a construção dos modelos das amostras eleitas, faz-se necessário a escolha de um *Software*. Esse instrumento tem o objetivo de desenvolver as representações digitais da peça. Como fonte metodológica, foram selecionados dois textos que servirão como bases para a confecção da modelagem, um deles utiliza o programa *Agisoft PhotoScan 1.2.4* (Ferreira; Torres, 2017), enquanto, o outro descreve a utilização do *Agisoft Metashape 2.0.4* (Nogueira, 2023).

Todavia, devido as atualizações do *Site* ambas as versões do programa não estão mais disponíveis. As versões disponibilizadas são o *Metashape 2.1.2* e o *Metashape 2.1.3 Professional*. Optou-se pela versão *Metashape* profissional (Figura 12). Esse programa oferece recursos mais completos, garantindo uma maior fidelidade das reproduções digitais dos artefatos.

Figura 12 - Agisoft disponível no Site oficial.



Fonte: <[Agisoft Metashape: Installer](#)> acesso em: 29/09/2024.

A principal diferença entre os programas reside na construção da nuvem de pontos - *Dense Cloud* – processo pelo, segundo Nogueira (2023), as fotografias, coletadas durante a fotogrametria, são sobrepostas, preservando os detalhes e qualidades dos materiais. Essa ferramenta permite a visualização preliminar do modelo através dos pontos gerados. Na versão profissional, contudo, esta opção ocorre automaticamente após o alinhamento das fotos – opção de interligar todas as imagens que foram inseridas no *Software*.

Essa automatização, entretanto, não dispensa a necessidade de um processo fotogrametria cauteloso, uma vez que a qualidade das imagens reflete diretamente os

resultados da modelagem. Para confecção de um modelo 3D de alta resolução, exige-se um amplo acervo fotográfico, com parâmetros técnicos adequados de fotografia, como: o ajuste do ângulo - para enquadrar melhor enquadramento e coleta de detalhes; controle da iluminação; e, a posição da peça.

Tais cuidados garantem a visualização das características individuais de cada peça – fricções, marcas de queima, pregos, cavilhas, buracos –, permitindo seu estudo posterior por outros pesquisadores (Fleming *et al.* 2017). Desse modo, ela pode desempenhar o papel de documentação digital e registro arqueológico (De Magalhães; Barreto; Gaspar, 2018). Vale salientar que para essa monografia a modelagem é interpretada como um processo, enquanto a fotogrametria é analisada como uma técnica de execução.

Cada peça possui dimensões, espessuras e a coloração distintas, necessitando de processos fotométricos específicos, sendo o uso de marcadores ao redor do objeto o único padrão constante. Quando o artefato está no estúdio ou em um local com todos os parâmetros ajustados, os marcadores são posicionados ao redor do artefato (Figura 13). É através deles, que o programa do *Metashape* determina o tamanho e a orientação – frontal e dorsal – das madeiras.

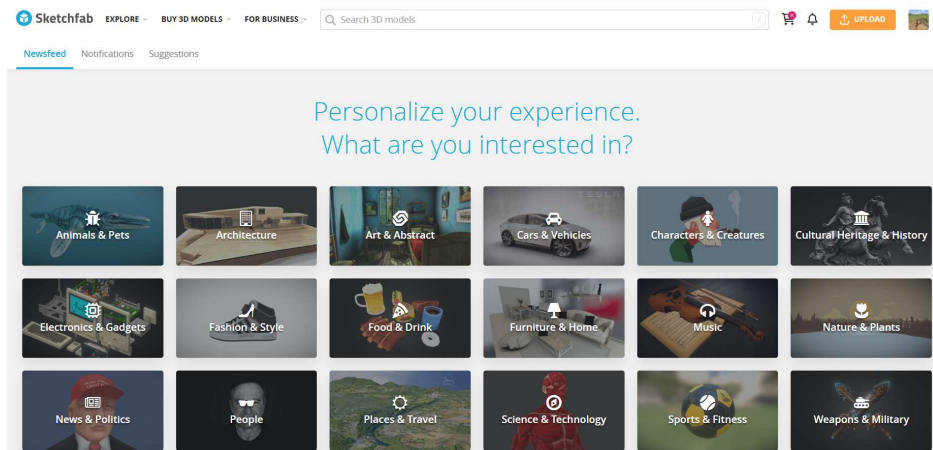
Figura 13 - Processo de fotogrametria da PAC-2 com os marcadores sinalizados em vermelho.



Fonte: LAAA (2024).

Para finalizar este tópico, é importante falar sobre o *Site* que foi escolhido para a postagem e armazenamento do acervo digital. A escolha foi realizada com base em dois critérios, o *Site* tinha que ter a disponibilidade de rotacionar a peça em 360°, deveria ser gratuito, para democratizar o acesso e deveria ser uma plataforma de fácil navegação. Sendo assim, foi selecionado a plataforma digital *Sketchfab* (Figura 14).

Figura 14 - Plataforma digital Sketchfab



Fonte: < [Newsfeed - Sketchfab](#) > acesso dia 29/09/2024.

5. Resultados:

A aplicação prática das teorias e metodologias selecionadas, aliada aos dados coletados durante a execução dos projetos de PIBIC, obtiveram os resultados que serão descritos nesta sessão. Para apresentar uma estrutura organizada e coesa, os resultados foram subdividido em dois blocos.

O primeiro bloco trata da etapa de conservação, que pode ser interpretada como fase preliminares da elaboração do 3D. Os resultados apresentados neste seguimento têm como base os dados coletados durante o processo de monitoramento das madeiras. O segundo bloco consiste na elaboração de um guia resumido, contendo um passo a passo detalhado sobre o manuseio do *Software Agisoft Metashape* e a apresentação das modelagens 3D que comporá o acervo digital.

5.1. A conservação das peças ao longo do tempo: dados do monitoramento.

Com a aquisição das peças e sua chegada ao laboratório, deu-se início à etapa de documentação. Essa metodologia tem como objetivo coletar as características das peças e registra-la em uma tabela descritiva, a qual se propõe a destacar os principais elementos visuais, descrevendo de forma detalhada a morfologia e os aspectos distintivos de cada peça (Tabela 01). Tal método se consolidou como uma ferramenta vantajosa durante o processo de monitoramento (Apêndice I- Preenchimento da tabela descritiva).

Paralelamente à documentação, procedeu-se a etapa de conservação das peças. Na PAC-1, foram observados sinais de decomposição, sua estrutura apresentava uma consistência mole, indicando perda das camadas celulares (Lorêdo, 1994; Froner; Souza, 2008). Na intenção de recuperar atributos como textura, coloração e peso, a peça foi submetida a metodologia de conservação selecionada, que inclui a higienização, com a limpeza mecânica realizadas por meio de pincéis, banhos recorrentes e isolamento com película plástica (Figura 15).

Figura 15 - PAC-1 após a higienização, foto afim de apresentar o estado de decomposição da peça.



Fonte: Maria Araujo (2022).

A PAC-2 chegou ao LAAA com uma alta concentração de sedimentos arenosos em suas fendas. A madeira apresentava um bom estado de conservação, mantendo características relevantes para a sua análise como coloração, peso, textura e rigidez. Como parte do protocolo estabelecido, a peça foi submetida à metodologia base.

Figura 16 - PAC-2 após o processo de conservação.



Fonte: Maria Araujo (2022).

Dentre os remanescentes resgatados, a PAC-3 apresentava o estado mais crítico. A peça estava úmida – beirando ao encharcamento – o que resultou na perda dos compostos celulares e deixou-a com o aspecto esponjoso. Esta condição ocasionou uma pequena quebra durante o seu manuseio (Figura 17). As técnicas de conservação aplicadas têm como base a realização de banhos recorrentes e isolamento completo com película plástica, uma vez que peças de madeira encontradas em estado úmido devem permanecer úmidas para evitar danos adicionais (Lorêdo, 1994). Ao longo da etapa de higienização notou-se que a limpeza com pincéis era ineficaz, pois os sedimentos presentes na madeira estavam úmidos. Por esse motivo, a limpeza foi realizada simultaneamente aos banhos.

Figura 17 - PAC-3 e a quebra.



Fonte: Maria Araujo (2022).

A peça PAC-4 possuía uma significativa deposição de sedimentos, tanto arenoso como de elementos não identificados (Figura 18). Para realizar o processo de higienização empregou-se o uso de espátulas de plásticos como fermenta auxiliar da limpeza. Os demais procedimentos e requisitos de conservação foram conduzidos conforme o modelo

estabelecido por Froner e Souza (2008). A etapa dos banhos foi intencionalmente evitada, devido à presença de um resíduo branco na superfície da madeira. A hipótese pondera a possibilidade desse componente ser intrínseco à técnica construtiva da embarcação, possivelmente um composto cálcico utilizado no assentamento das peças de madeira. Vale salientar que embora a lavagem ou a umidificação possam remover os sedimentos arenosos, tal método também poderia comprometer a integridade do composto branco.

Figura 18 - PAC-4 destaque para elemento branco não identificado.



Fonte: Maria Araujo (2023).

A madeira PAC-5 apresentava um bom estado de conservação, embora evidenciasse um aspecto seco e poroso. A metodologia empregada foi a higienização, utilizando pinceis para remoção dos sedimentos arenosos aderidos às áreas de encaixe dos pregos e cavilhas, em seguida foi envolta com a película plástica.

Figura 19 - PAC-5 aspecto seco antes da conservação.



Fonte: Maria Araujo (2024).

Estabelecendo uma comparação entre as peças PAC-3 e PAC-6, observou-se que ambas chegaram ao laboratório em estado crítico, mas com necessidades distintas. A PAC-6 apresentava um aspecto seco e quebradiço (Figura 20), o que direcionou a escolha metodológica para o processo de higienização. Para as etapas subsequentes, considerou-se a morfologia e peso da madeira, para realizar a aplicação dos demais protocolos de conservação – banhos e isolamento com película plástica -. Assim, optou-se por não os realizar, uma vez que tais procedimentos poderiam comprometer dos métodos e técnicas – monitoramento sistemático - selecionado para o processo de acompanhamento.

Figura 20 - PAC-6 presença de sedimentos arenosos.



Fonte: Maria Araujo (2023).

Após a finalização da conservação, foram colocados em prática os métodos e técnicas de acompanhamento das peças, o monitoramento. Essa metodologia é essencial para a compreensão dos resultados da conservação, permitindo avaliar a adaptação das madeiras ao novo ambiente. Vale frisar que a reserva técnica, onde as peças estão sendo salvaguardadas, segue os critérios estabelecidos por Lorêdo (1994), que recomenda que o local de armazenamento para madeiras que anteriormente se encontravam encharcadas, seja um ambiente refrigerado.

A metodologia de monitoramento empregada nesta monografia é estabelecida a partir da criação de janelas de observação ao longo da extensão das peças. Essa abordagem tem como objetivo observar pontos específicos nas madeiras, possibilitando compreender o seu estado conservação. Por isso, a coleta de dados foi realizada por meio de registro fotográfico e preenchimento de uma tabela de observação (Tabela 02), disponível no Apêndice II- Janela de Observação II (p.70).

Para realizar o processo de monitoramento em todas as peças, foi necessário considerar o isolamento pela película plástica. Para isso, foram incluídas técnicas específicas, que permitem a observação das janelas e a continuidade dos métodos de conservação. Dessa forma, as PAC-1, PAC-2 e PAC-5 tiveram as camadas plásticas removidas para inspeção, durante as sessões de monitoramento, mas novamente envolvidas, a fim de evitar a perda de umidade (Figura 21). Já as PAC-3 e PAC-4 permaneceram mantidas nesse microambiente durante todo o processo.

Figura 21 - Peça PAC-1 sendo envolvida com uma nova camada de película plástica.

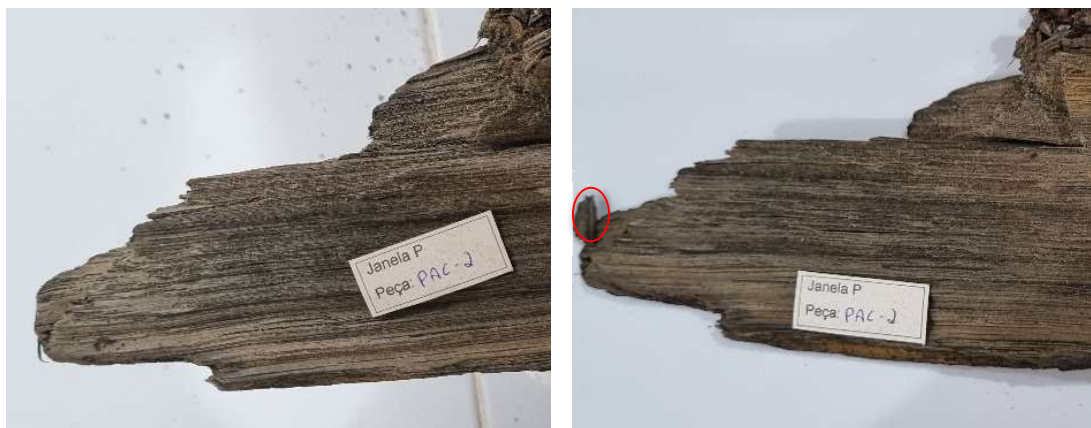


Fonte: LAAA (2024).

As janelas de observação foram abertas em pontos estratégicos nas madeiras, sem seguir uma ordem alfabética, devido a presença de outras peças no laboratório, que também receberam a metodologia de abertura de janelas, mas não são objeto de estudo desta pesquisa. Dessa forma, a Janela A e B foram estabelecidas na PAC-6, a Janela O na PAC-1, a Janela P na PAC-2, a Janela R na PAC-4 - em uma de suas extremidades, para ser possível observá-la mesmo com a camada de isolamento -, e a Janela S na PAC-5. A PAC-3 não recebeu uma área de observação, pois permaneceu completamente isolada em película plástica durante o processo de monitoramento.

A partir da análise das tabelas e fotografias, foram observados os seguintes resultados: a PAC-1 superou o aspecto mole, sendo classificada como “firme” e apresentando um bom aspecto colorimétrico. A PAC-2, também demonstrou estabilização, embora apresente uma quebra na extremidade, possivelmente ocasionado durante o seu manuseio (Sinalização em vermelho na Figura 22). A PAC-3 foi a madeira que melhor se adaptou ao novo ambiente, saindo do estado de decomposição e apresentando, atualmente, uma estrutura compacta e uma colocação adequada.

Figura 22 - Janela P, referente a PAC-2, a primeira imagem é do dia 25/10/2023 e a segunda do dia 25/03/2024.



Fonte: LAAA (2023 e 2024).

A peça PAC-4, apesar das comorbidades citadas, atingiu o resultado esperado, demonstrando boa adaptação a reserva técnica. Já a PAC-5, como mencionado anteriormente, foi a última peça a chegar ao laboratório, o que resultou em um período de monitoramento menor em comparação com as demais. Até o momento da produção desse trabalho, a PAC-5 apresenta um bom estado de conservação, embora ainda não seja possível alegar que houve uma adaptação completa ao novo ambiente.

A PAC-6 não se adaptou adequadamente ao local de armazenamento, apresentando resíduos alaranjados em sua superfície, possivelmente remanescentes de sedimentos que se acumularam nos buracos e frisos. Esses resíduos podem estar agravando o estado de conservação negativo, conjecturando no aumentando das fissuras na madeira (Figura 23). Além disso, durante a movimentação para o processo de fotogrametria, constatou-se que a peça está se fragmentando, com a identificação de pequenos fragmentos de madeira na parte inferior do seu local de armazenamento (Figura 24).

Figura 23 - Resíduo alaranjado presente na PAC-6.



Figura 24 - Pedacos da PAC-6 identificados próximo a madeira.



Os resultados obtidos sobre a conservadas das madeiras, como base nos dados coletados durante o monitoramento, indicaram que a maioria das peças foram estabilizadas no novo ambiente. Apenas uma pequena parcela – PAC-6 - ainda apresentam sinais de decomposição e craqueamento, caracterizando quebras naturais e coloração opaca.

Com a estabilização dos artefatos, a pesquisa avançou para a etapa da digitalização do acervo físico, através da fotogrametria, metodologia predecessora da modelagem 3D. Durante a aplicação do procedimento, notou-se que o *Software Agisoft Metashape* possui técnicas específicas para auxiliar na produção dos modelos. A compreensão das diretrizes do programa demandou uma fase de testes, com a reiteração da fotogrametria, pois cada peça exigiu a adaptação no método, já que deve ser levando em consideração as suas singularidades como tamanho, morfologia e padrão colorimétrico, para posicionar os marcadores.

Durante o processo de fotogrametria, três fatores podem contribuído negativamente a qualidade dos modelos 3D gerados. O primeiro está associado a falta de preparo de cenário e da iluminação, devido ao tamanho e peso, algumas madeiras tiveram que ser fotografadas diretamente no chão, o que resultou na inclusão de objetos indesejado no plano de fundo e no sombreamento (Figura 25).

Figura 25 - Processo de fotogrametria da PAC-5 no qual nenhum marcador ficou visível.

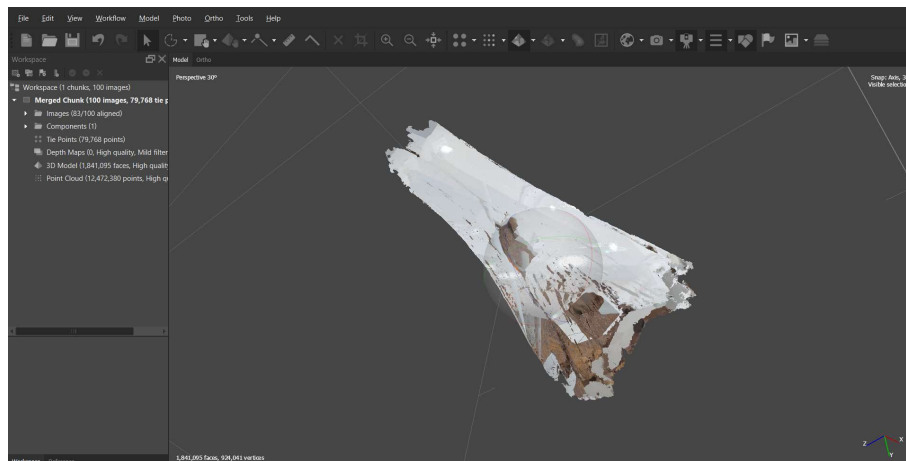


Fonte: LAAA (2024).

O segundo fator está relacionado ao posicionamento inadequado de algumas peças durante a captura fotográfica, que pode impossibilitar a coleta de detalhes da madeira em sua camada superior. Essa problemática foi identificada durante o processo de fotogrametria da PAC-2. A peça foi fotografada de forma espelhada – ou seja, a madeira foi rotacionada durante a captura das face superior e inferior. Na perspectiva do *Software*, ambas as partes foram interpretadas como pertencentes à mesma face, o que resultou na modelagem 3D falha, com um espaço vazio em um dos seus lados.

O terceiro fator diz respeito ao quantitativo de fotografias necessárias para cada peça. Algumas demandaram menos imagens, enquanto outras exigiram um maior número. Essa variação depende da presença de detalhes, textura, tamanho e morfologia. No entanto, o uso excessivo de imagens no programa pode gerar o efeito reverso, como a perda de textura e coloração (Figura 26).

Figura 26 - textura da PAC-06 após a inclusão de 100 imagens.

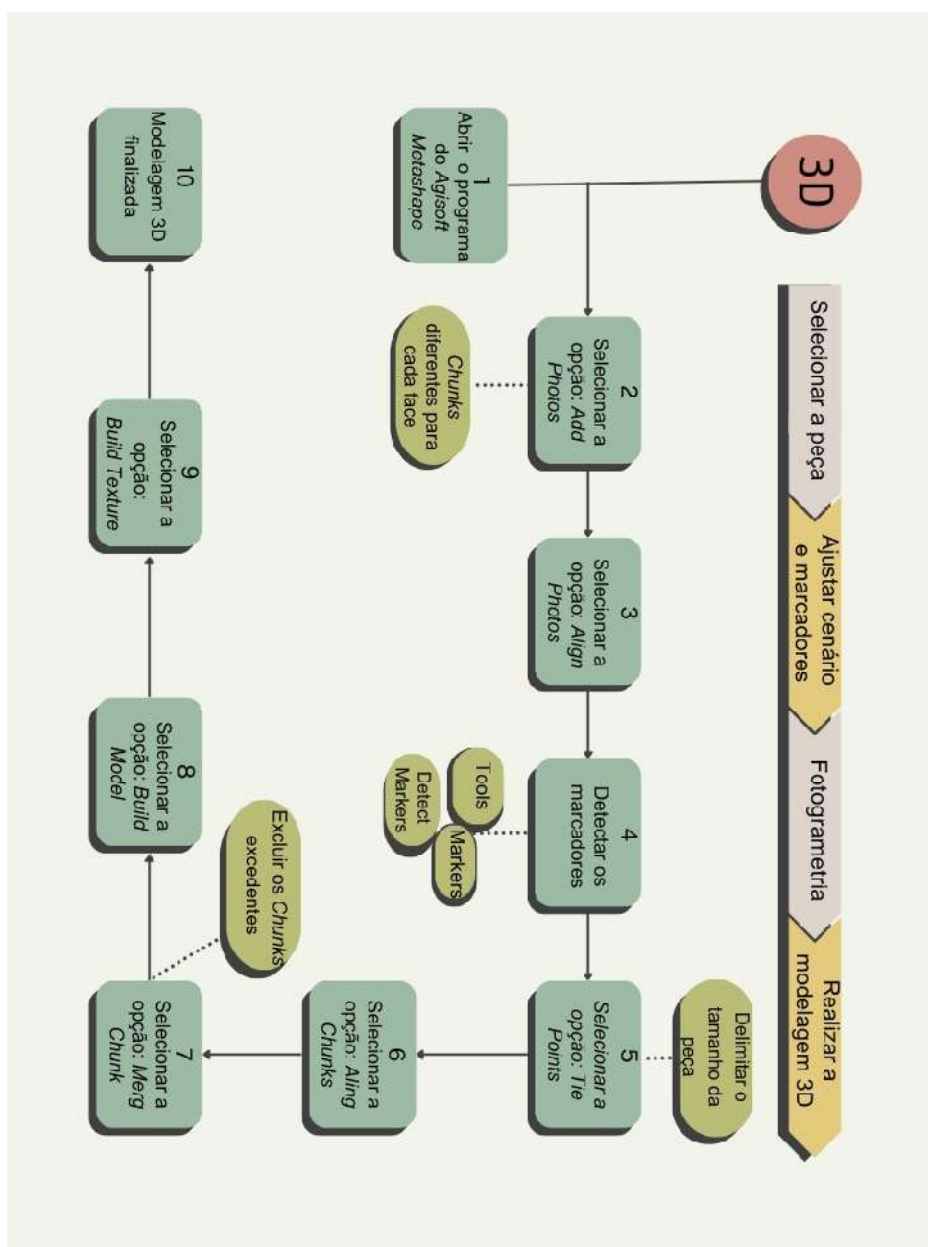


Fonte: Maria Araujo (2024).

Diante disso, são necessários ajustes prévios para otimizar os processos de fotogrametria. Uma proposta é a elaboração de uma lista de checagem contendo informações sobre: a seleção dos equipamentos fotográficos; o posicionamento adequado das peças para fotografia, considerando ângulo e posicionamento; a preparação do cenário; a disposição dos marcadores; o controle da iluminação, fator considerável para garantir a qualidade das fotos, especialmente as que focalizam a textura, relevo e coloração das peças; e, a seleção prévia das imagens que serão inseridas ao programa. Essas medidas buscam evitar o retorno a etapa de fotogrametria.

Após o registro fotográfico, inicia-se a elaboração da modelagem 3D por meio do *Agisoft Metashape*. Durante o estudo das ferramentas do programa, foi esquematizado um guia de confecção com todas as etapas pelas quais as imagens dessa pesquisa foram submetidas (Figura 27). É importante mencionar que não existe um método correto para a execução de um modelo 3D. O procedimento elaborado aderiu aquele que mais se adaptou às características das peças, resultado em uma maior quantidade de detalhes e texturas no resultado final.

Figura 27 - Esquema do passo a passo da confecção do 3D.



Fonte: Maria Araujo (2024).

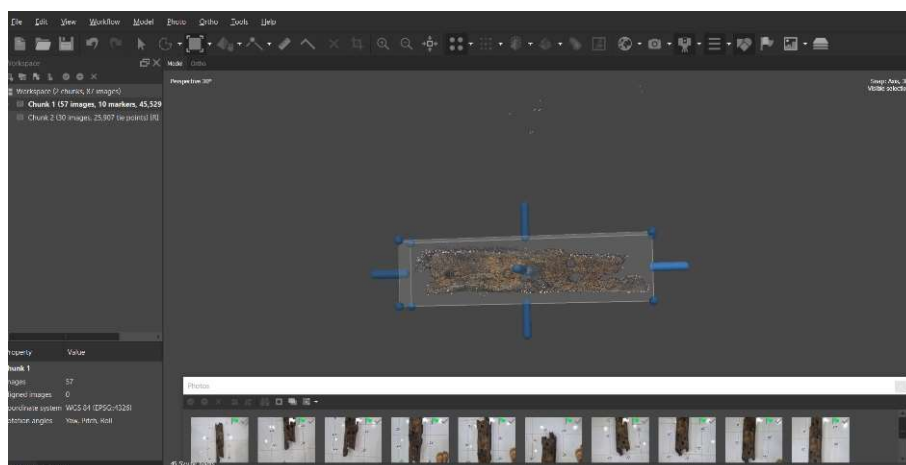
O uso das ferramentas do programa pode ser dividido em dois blocos de confecção. O primeiro, parte do pressuposto de ajustar os *Chunks*, realizando o posicionamento das peças e o segundo bloco se refere à aplicação de textura nos modelos já finalizados.

Como base o esquema descrito no guia, a primeira etapa consiste na escolha do *Agisoft Metashape*, como programa para a elaboração da modelagem 3D. Em seguida, apresenta-se o passo a passo, que é iniciado com a função do *Add Photos*, responsável por adicionar as fotos das peças nos *Chunks*, considerando os seus lados. A função *Align Photos*, ou alinhamento de fotos, é usada para que o programa identifique as imagens e

entenda como elas se encaixam, sobrepondo-as e gerando o formato inicial do modelo. Para aumentar a precisão do reconhecimento, os marcadores devem ser sinalizados, o que pode ser feito acessando a opção *Tools*, localizada na parte inferior da página, e selecionando *Markers* e *Detect Marker*.

Após o processamento dessas etapas, deve ser realizada a primeira limpeza dos *Tie Points*, essa ação auxilia na delimitação do tamanho das peças. Ela pode ser feita manualmente ou automaticamente, sendo a técnica mais precisas a demarcação da peça por meio dos os retângulos de orientação (Figura 28); Em seguida, deve ser selecionado a opção *Align Chunks*, cuja missão é alinhar as duas ou mais partes, ou seja, essa fase é encarregada de unir todos os seguimentos da peça completando os primeiros esboços do 3D. Por fim, utiliza-se a opção *Merge Chunks*, que consolida os lados em um único *Chunk*.

Figura 28 - Delimitação da PAC-5 a partir dos retângulos de orientação.



Fonte Maria Araujo (2024).

A textura aparente nas modelagens deve remeter as peças físicas, alinhando-as com as fichas descritivas e fotografias coletadas. Para isso o guia sugere o uso das funções: *Build Model* e *Tie Point*. Segundo Nogueira (2023), essa etapa é fundamental para a finalização de um 3D de boa qualidade. Para realizar a aplicação da textura é utilizada a ferramenta *Build Texture*, selecionando a opção *Image*, uma vez que é através das fotografias das madeiras que o *Software* gera uma representação das texturas (Figura 29).

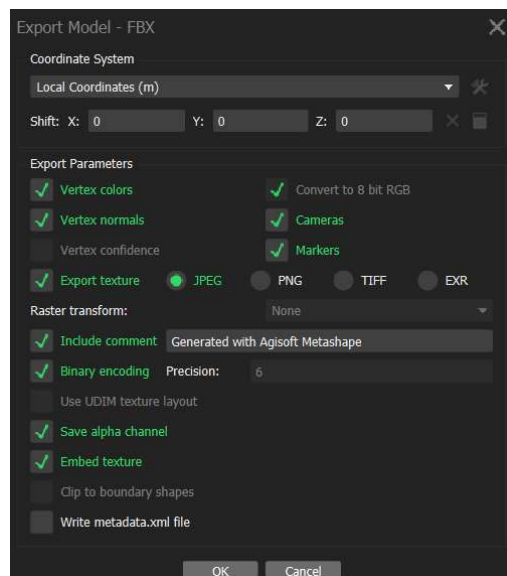
Figura 29 - Resultado da modelagem da PAC-5.



Fonte Maria Araujo (2024).

Com a conclusão das modelagens 3D, é iniciado o processo de salvar e publicar os modelos na plataforma digital selecionada, a *Sketchfab*. É importante destacar que o *Site* não reconhece todos os tipos de configuração do modelo, exigindo testar para identificar o formato que proporciona a melhor preservação da qualidade da textura. Portanto, é recomendável ajustar critérios nas configurações de salvamento, como as opções de *Export Model* e *Export Textura*, pois elas permitem salvar tanto o modelo quando a textura (Figura 30).

Figura 30 - Meio de salvar o modelo 3D.



Fonte Maria Araujo (2024).

Ainda assim, existem diferenças visíveis na textura de uma mesma peça quando comparada entre os programas. No *Agisoft* (Figura 31), o modelo apresenta maior iluminação, menos manchas brancas e uma textura mais fiel a peça original, permitindo a identificação das irregularidades da madeira. Enquanto, no *Sketchfab* (Figura 32), o

modelo se assemelha a um desenho digital, tornando mais difícil identificação das camadas e frisos da madeira.

O motivo para essa mudança está relacionado a capacidade limitada de armazenamento do *Site*, que não comporta a quantidades de *Bits* gerados pelos modelos prontos. Apesar disso, em ambos os programas é possível identificar e reconhecer as características descritas nas fichas de identificação, o que efetiva o principal objetivo da confecção dos modelos 3D (Fleming et al. 2017).

Figura 31 - Textura da PAC-1 Agisoft.



Fonte: Maria Araujo (2024).

Figura 32 - Textura da PAC-1 Sketchfab.



Fonte: Maria Araujo (2024).

Por fim, com o *Upload* das peças na plataforma digital selecionada – com o acesso sendo público e gratuito, por sua vez democrático -, é alcançado o objetivo da construção do acervo digital. Desse modo, tanto a comunidade de Pacatuba quanto pesquisadores interessados podem acessar as peças, analisar sua morfologia e aspectos característicos. Os resultados obtidos e postados podem ser acessados através dos *Links* apresentados na Tabela 03.

Tabela 03 - Lista de Links.

Peças:	Links:
PAC-1	https://skfb.ly/p7PWN acesso: 18/08/2024.
PAC-3	https://skfb.ly/p7PXw acesso: 18/08/2024.
PAC-4	https://skfb.ly/p7PXF acesso: 18/08/2024.
PAC-5	https://skfb.ly/p7ROZ acesso: 18/08/2024.
PAC-6	https://skfb.ly/p7PXR acesso: 18/08/2024.

Fonte: Maria Araujo (2024).

6. Discussão:

O cumprimento do referencial teórico-metodológico permitiu a coleta de dados e a compreensão dos processos envolvidos no estudo de remanescentes de um naufrágio identificado em superfície. As discussões, aqui apresentadas, enfocam a contribuição de perspectivas tecnológicas para a preservação das madeiras e o seu potencial para a complementação documental, além de tratar sobre desafios enfrentados durante as aplicações metodológicas. Desse modo, este tópico tem como objetivo interpretar os resultados obtidos, enfatizando a importância da modelagem 3D como ferramenta de preservação dos bens arqueológicos.

Resumidamente, as teorias e metodologias selecionadas foram: a conservação, com o objetivo de estabilizar as peças no novo ambiente; o monitoramento, que buscava acompanhar e documentar o estado de conservação das peças no alojamento, através da implementação de tabelas – que partiam do pressuposto de classificar as madeiras e oferecer suporte a análise das Janelas de Observação; a digitalização das peças para a realização das modelagens 3D; e, a análise multiescalar, cuja função foi contextualizar os achados fortuitos.

Consequentemente, utilizou uma conjuntura do referencial teórico-metodológico de viés interdisciplinar e multidisciplinar. Como exemplo, a aplicação de conservação voltada para materiais identificados em uma área anóxica (Fraga, 2022; Froner; Souza, 2008; Lorêdo, 1994), o uso do conceito de herbários, para o acondicionamento das peças, almejando evitar os ataques biológicos (Melo *et al.* 2019; Oliveira, 2011), uma vez que essa técnica tem como objetivo manter os itens de origem vegetal salvaguardados. E, com os seguimentos dos guias disponíveis pelo *Agisof*.

No que diz respeito à contextualização, L. Goulart (2014) observa que as peças trazidas à superfície geralmente perdem o seu contexto. Essa descontextualização pode ocorrer tanto durante os processos pré quanto nos pós-deposicionais. Dessa forma, a análise estrutural das madeiras recuperadas torna-se essencial para delimitar o seu período histórico. É papel do arqueólogo investigar não apenas os vestígios em si, mas também os contextos em que esses artefatos estavam inseridos.

Originalmente, os processos de conservação tinham como objetivo revitalizar as madeiras, utilizando métodos e técnicas de reconstituição das camadas celulares, eliminando o aspecto mole e esponjoso (Lorêdo, 1994). Entretanto, essa proposta foi

substituída pela estabilização das peças no ambiente seco, incluindo, também, uma perspectiva tecnológica voltada para a documentação e armazenamento.

Em sequência, é efetuada a prática do método do monitoramento, interpretado como elemento complementar à conservação, cuja finalidade é realizar o acompanhamento da adaptação dos artefatos em seus novos locais de guarda (Dias, 2018), proporcionando um paralelo entre a conservação e a coleta de dados. Com relação aos resultados obtidos, observou-se, que uma das peças – PAC-6 - não se adaptou ao ambiente seco, apresentando características de decomposição e craqueamento. No entanto, a maioria das madeiras apresentou uma adaptação considerada bem-sucedida (Figura 33).

Figura 33 - Gráfico de adaptação das madeiras na reserva técnica.



Fonte: LAAA, 2024.

Analisando os resultados, nota-se que as peças isoladas com camadas de película plástica tendem a apresentar melhor aspecto de conservação a longo prazo. Ademais, as peças que chegaram no primeiro bloco – PAC-1, PAC-2 e PAC-3 - foram isoladas e acondicionadas de modo emergencial, enquanto as peças dos blocos dois e três – PAC-4, PAC-5 e PAC-6 - receberam um tratamento mais lento. Vale salientar, que a PAC-6, foi a que pior se estabilizou no ambiente seco, ela também é a única que não foi isolada em película plástica. Esses resultados evidenciam a eficácia dos processos de isolamento com a película plástica, proporcionando uma base para a confecção uma lista de protocolos para a conservação de peças nessas condições. Esta etapa conta com a conjunta dos processos (Figura 34):

Figura 34 - Protocolo de ação desenvolvido a partir do resultado da conservação das madeiras.



Fonte: Maria Araujo, 2024.

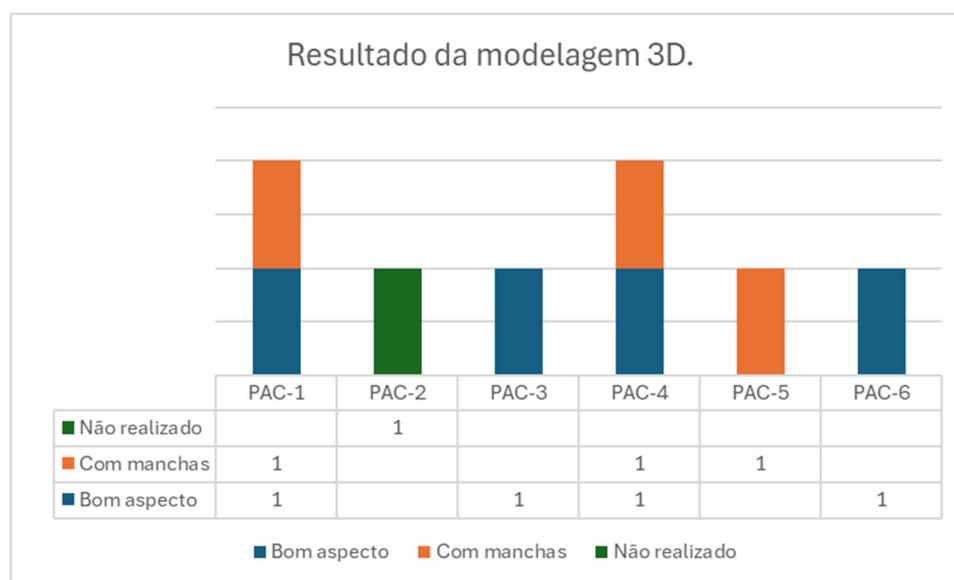
A conservação desempenha a função estratégica na etapa de curadoria arqueológica, viabilizando pesquisas contínuas e estudos de longo prazo. Com a obtenção dos resultados, é notório que as madeiras necessitam de medidas de preservação – prática intrínseca para a conservação -, dado que mesmo após tratamento, permanecem vulneráveis a agentes biológicos que podem comprometer sua integridade física (Oliveira, 2011).

Nesse contexto, a digitalização emerge como elemento complementar aos processos de conservação, sua importância reside na capacidade de registrar visualmente o estado de conservação das peças, completando a documentação base (De Magalhães; Barreto; Gaspar, 2018). Entre os recursos disponíveis, optou-se pela modelagem 3D, que permitir a continuidade do legado patrimonial.

A pesquisadora A. Machado (2005, p. 284) define que o conceito de "legado patrimonial" se refere aos "sinais físicos da actuação humana no passado, ou seja, um conjunto de patrimônios herdados". A autora destaca que essa noção é fundamental para assegurar que os vestígios possam ser adequadamente analisados, documentados e compreendidos. Em compreensão justifica-se a implementação de tecnologias digitais como meio para a construção e preservação da memória patrimonial (Gomide, 2019). A união dessas perspectivas, completam a noção de salvaguardar digitalmente os bens estudados.

Para a documentação digital das madeiras, por sua vez, selecionou-se o *Software Agisoft Metashape*, destinado à produção de modelos 3D e constituição de um acervo digital. Com base no referencial teórico-metodológico e nos testes preliminares, era esperado obter modelos com alta resolução de textura e detalhamento. Contudo, os resultados apresentaram as seguintes características (Figura 35):

Figura 35 - Gráfico sobre os resultados das modelagens 3D.



Fonte: Maria Araujo, 2024

O gráfico, acima, tem como referência a qualidade visual disponível na plataforma *Sketchfab*, considerando que as modelagens publicadas neste ambiente - embora os arquivos originais no *Agisoft* apresentem resolução significativamente melhor - constituirão o principal meio de acesso ao acervo digital.

Uma das principais limitações da fidelidade visual foi no quesito da textura, onde houve um realce das manchas e incorporação de um aspecto artificial na face externa das madeiras. Adicionalmente, observou-se que parte das imagens obtidas durante a fotogrametria não correspondiam aos parâmetros do programa, podendo também, ter impactado no resultado da qualidade - para serem ajustados, deve ocorrer um retorno ao local de armazenamento do acervo físico, para realizar novos registros. É importante frisar que em alguns contextos, principalmente em sítios arqueológicos submersos, exige uma logística de transporte e equipamentos, diante disso, recomenda-se o uso da lista de checagem, com a finalidade de minimizar os erros no processo de fotogrametria.

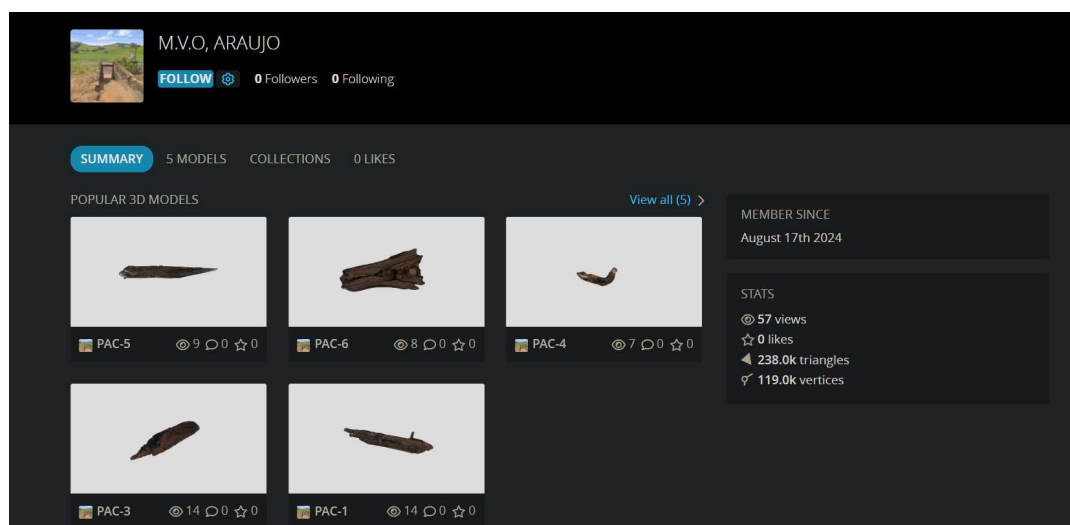
Desse modo, 33% das peças - PAC-3 e PAC-4 - atingiram o resultado esperado. Outros 33% - PAC-1 e PAC-4 - apresentaram um bom resultado, porém com algumas manchas nas áreas de encaixes, possivelmente devido a problemas técnicos na junção dos

Chunks que só foram identificados após a finalização das modelagens. Cerca de 17% das peças - PAC-5 - apresentam um aspecto insatisfatório, pois, devido a quantidade de detalhes seria necessário um processo de fotogrametria mais minucioso. Por fim, a PAC-2 não foi modelada, correspondendo a 17% do material total estudado.

O uso contínuo de meios tecnológicos potencializa a divulgação de pesquisas arqueológicas, para além do âmbito académico, proporcionando a inclusão das comunidades e influenciando os paradigmas da extroversão do conhecimento (Figueirôa, 2012). Nesta monografia, compreende-se o ambiente virtual como uma extensão das reservas técnica, funcionando como espaço de armazenamento documental, estabelecendo uma conexão entre a peça física e a sua representação digital.

A implementação do campo digital na arqueologia vislumbra a democratização do acesso aos bens culturais estudados, ampliando significativamente o alcance da divulgação científica. Os dados preliminares, sobre o acesso ao acervo digital das peças de Pacatuba, indicam que, sem uma divulgação maciça, a coleção alcançou já 57 usuários da plataforma (Figura 36).

Figura 36 - Visualização do acervo digital publicado no Sketchfab.



Fonte: <[M.V.O. ARAUJO \(@M.V.O.ARAUJO\) - Sketchfab](#)> acesso: 26/02/2025.

Por fim, como último quesito a ser discutido, é analisada a interligação entre os métodos de documentação e armazenamento com o ato de musealizar, permitindo estabelecer uma analogia entre a divulgação digital do acervo e a fase expositiva dos objetos - conforme o conceito de musealização (Jesus, 2014). Tornando possível completar todos os estágios da musealização das madeiras, ou seja, indiretamente as peças passaram pelos processos de musealização sugeridos por P. Jesus (2014).

7. Considerações finais:

Elementos interdisciplinares, tais como AAA, arqueologia histórica e arqueologia digital foram fundamentais para o desenvolvimento desta pesquisa. Esse cruzamento de áreas permitiu uma análise mais ampla do contexto e da materialidade, proporcionando meios mais abrangentes de documentação das peças de madeira.

A monografia se propôs a contribuir para a documentação e conservação do Patrimônio Cultural Subaquático. Este estudo reforçou a importância das tecnologias digitais, uma vez que demonstra como a modelagem 3D pode atuar na popularização e difusão das pesquisas arqueológicas, tornando o conhecimento mais acessível e preservando a integridade vestígios orgânicos para futuras pesquisas (Ferreira, 2023).

A pesquisa buscou, também, compreender o contexto histórico e arqueológico da embarcação, a relacionando ao rio São Francisco e à ocupação holandesa no Nordeste. Visto que as peças são remanescentes de uma embarcação que pertenceu a frota holandesa por volta século XVII e XVIII (Santos; Bava-de-Camargo, 2024). O recorte temporal é embasado na datação absoluta – datação por Carbono 14 -, na arquitetura naval e nos relatos históricos. Dessa forma, o estudo reforçou a importância do rio como ponto estratégico para a permanência formal e militar da Holanda, no território nordestino (Alves, 2015).

Retomando a discussão, a título de sumarização, as perspectivas teórico-metodológicas selecionadas foram: a conservação por meio da musealização – que envolve as etapas de aquisição, *status*, higienização e documentação (Jesus, 2014) – escolha esta que se justifica porque cada uma das etapas contribuiu para a preservação das peças; o armazenamento, que tem como objetivo a estabilização dos artefatos no novo ambiente, já que as madeiras úmidas necessitam ser salvaguardadas em um local equipado com estruturas adequadas para mantê-las úmidas (Lorêdo, 1994); o monitoramento, voltado para o acompanhamento dos processos físico-químicos aos quais as madeiras estão sujeitas após serem retiradas do ambiente molhado e anóxico (Oliveira, 2011); e, a confecção dos modelos 3D, que desempenhou um papel complementar na documentação, permitindo a criação de um acervo digital, democratizando o acesso às peças (Gusmide, 2019).

O uso dessas teorias e métodos foram bem-sucedidos, pois alcançaram os resultados esperados. Na conservação, 83% das madeiras apresentaram uma boa

adaptação e estabilização (retornar a figura 33), e, em relação ao acervo digital, a quantidade de acessos correspondeu às expectativas.

Apesar dos resultados positivos, foram identificadas, no transcurso da pesquisa, algumas limitações e desafios. Entre eles, se destaca a indefinição da causa e local do naufrágio de Pacatuba, como as peças foram trazidas à superfície possivelmente pelo fluxo marítimo, elas estavam descontextualizadas, dificultando a determinação de sua localização e dos processos pré-deposicionais aos quais os remanescentes foram submetidos (Goulart, 2014).

Outro desafio enfrentado foi em relação a conservação. Após terem sido trazidas a superfície, as madeiras ficaram sujeitas a perda das camadas de celulose, ou seja, estavam suscetíveis à degradação e podridão (Lorêdo, 1994). Por isso, foi necessário estabelecer medidas de conservação e monitoramento. Mesmo assim algumas peças não se adaptaram e os motivos ainda não foram identificados, o que manifesta a necessidade de estudos mais aprofundados sobre a conservação e preservação de elementos vegetais identificados em áreas úmidas.

A fidelidade visual das modelagens 3D deve ser discutida como uma limitação da pesquisa. Considerando que impactou negativamente na qualidade da documentação das madeiras, deixando os modelos com manchas brancas e uma textura animada (retornar a figura 35). Mesmo com este empecilho é possível identificar a sua morfologia e tamanho, o que pode auxiliar pesquisas futuras sobre o Brasil-Holandês.

Na busca por romper com as dificuldades e limitações da pesquisa nesta monografia, é introduzida a ideia de elaborar um projeto de mestrado, com a temática de uma análise comparativa, voltado à arquitetura náutica, entre embarcações de origem holandesa no século XVII e XVIII. O estudo teria como materialidade os remanescentes identificados em Pacatuba, em destaque a análise dos modelos 3D fabricados para este TCC.

Sendo assim, o projeto contaria com o retorno a Pacatuba para realizar uma prospecção terrestre, com o intuito de identificar possíveis novos fragmentos de madeiras e mapear a maior quantidade possível de elementos náuticos. Paralelamente, seria realizada uma prospecção subaquática utilizando métodos geofísicos, na tentativa de localizar a área do naufrágio ou de outros remanescentes arqueológicos. Com essas abordagens, seria possível responder alguns dos questionamentos que não puderam ser

totalmente explorados nesta monografia, aprofundando a investigação sobre a embarcação, o rio São Francisco e o Brasil holandês.

8. Referências:

- ABADIA, O. M. Bridging the gap in archaeological theory: an alternative account of scientific ‘progress’ in archaeology. **World Archaeology**, 2017.
- AGISOFT LLC. **Agisoft Metashape**. Versão 2.1.2. São Petersburgo: Agisoft, 2024. Disponível em: [Agisoft Metashape: Installer](#). Acesso em: 10 ago. 2024.
- ALVES, F. J. Três marcos de Sergipe Colonial: 1575, 1590 e 1637. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico de Sergipe**, v. 2, n. 45, p. 177-186, 2015.
- ANDRADE, C. Educação Patrimonial em Arqueologia: a dinâmica das práticas evidenciando redes de conhecimento. **Revista de Arqueologia**, [S. l.], v. 32, n. 2, p. 239–255, 2019. DOI: 10.24885/sab.v32i2.699. Disponível em: <https://revista.sabnet.org/ojs/index.php/sab/article/view/699>. Acesso em: 1 set. 2024.
- ARAUJO, Maria. **Arqueologia dos portos de Sergipe e entorno: localização, cadastro e contextualização de bens culturais**. [s.l.] Universidade Federal de Sergipe, 2023. Disponível em: <<https://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/19102>>.
- BACO, H. M. D.; FACCO, N. B.; LUZ, J. R. Aas raízes da pesquisa arqueológica a arqueologia processual: um esboço geral. **Tópos**. V.3, N°1, p. 206-233, 2009.
- BARCO. Michaelis. Dicionário brasileiro da Língua portuguesa. Disponível em: [Barco | Michaelis On-line \(uol.com.br\)](#) / Acesso em: 16/09/2024.
- BETTENCOURT, J. Arqueologia Marítima da Ria de Aveiro: uma revisão dos dados disponíveis. **Á. Garrido e F. Alves (Eds), Octávio Lixa Filgueiras: Arquitecto de Culturas Marítimas**, p. 135-160, 2009.
- CASTILLO BUTTERS, Luis Jaime; BARRERA YARANGA, Héctor. FOTOGRAMETRÍA, MODELAMIENTO TRIDIMENSIONAL Y DRONES EN ARQUEOLOGÍA. **Boletín de Arqueología PUCP**, n. 35, 2024.
- CESERANI, G. Processos e modelos: a arqueologia de Colin Renfrew. **Cadernos do Lepaarq**, p. 345-391, 2020.
- CONSERVAR. In: Michaelis, Dicionário brasileiro da Língua portuguesa. Disponível em: [Conservar | Michaelis On-line \(uol.com.br\)](#) / Acesso em: 22/09/2024.
- CHMYZ, Igor. Monitoramento, uma abordagem complementar ao salvamento arqueológico. **Arqueologia**, v. 8, n. 1, p. 61, 2004.
- DE CASTRO NUNES NOVAES, L. **Escrita da força encantada: Ciência do Amaro nas terras indígenas Pankararé**. [s.l.] Universidade Federal da Bahia, 2021.
- DE MAGALHÃES, Artur Jorge Fernandes; BERREDO, Ana Luíza; GASPAR, MaDu. De volta ao passado: a aplicação da fotogrametria para registro arqueológico 3D. **Revista de Arqueologia**, v. 31, n. 1, p. 185-207, 2018.

DE WEERDT, G. A. A Preliminary Assessment and Identification of the Shipwreck Remains Uncovered in 1916 at the World Trade Center Site in New York City. **Northeast Historical Archaeology**, v. 34, n. 1, p. 5, 2005.

DIAS, M. P. **Curadoria e conservação arqueológica no Rio Grande do Sul: um levantamento dos métodos**. USP: Universidade de São Paulo, 2018.

DINIZ, M. A arqueologia pós-processual ou o passado pós-moderno. **OPHIUSSA** 1, 1995.

EMBARCAÇÃO. Michaelis. Dicionário brasileiro da Língua portuguesa. Disponível em: [Embarcação | Michaelis On-line \(uol.com.br\)](https://www.uol.com.br/michaelis/) / Acesso em: 16/09/2024.

FERREIRA, Adriano da Silva. **O papel do audiovisual e das mídias sociais na difusão e popularização da arqueologia: o estudo de caso do PROARQ audiovisual**. 2023. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Arqueologia) - Campus de Laranjeiras, Universidade Federal de Sergipe, Laranjeiras, 2023.

FERREIRA, Samila; TORRES, Rodrigo. **Agisoft Photoscan: Tutorial básico para criação de modelos fotogramétricos**. Maldonado: Centro Universitario de la Región Este, 2017.

FIGUEIRÔA, R. Por uma arqueologia das mídias: digitalizando em 3D o acervo cerâmico do museu de arqueologia de Xingó. **Atas 2º Colóquio de História e Arte História, arte e religiosidade nos caminhos da educação**, 2012.

FLEMING, Maria Isabel D'Agostino et al. A importância das novas tecnologias para a arqueologia e suas possibilidades de uso: a impressão 3D e os projetos do LARP. **Vestígios**, v. 11, n. 1, p. 56-79, 2017.

FRAGA, T. M. **Projecto Pacatuba: Análise de Construção Naval. Relatório Técnico**. Laranjeiras, 2022.

FRONER, Y.; SOUZA, L. A. C. **Tópicos em conservação preventiva**. Belo Horizonte: LACICOR– EBA– UFMG, 2008.

GOMIDE, M. V. **ARQUEOLOGIA E PATRIMÔNIO DIGITAL: MODELANDO CERÂMICAS DAS TERRAS ALTAS MAYAS EM 3D**. [s.l.] UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS, 2019.

GOULART, L. B. G. J. **Processos De Formação Arqueológicos de Sítios de Naufrágios: Uma Proposta Sistemática De Estudos**. 2014. 101 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arqueologia, Universidade Federal de Sergipe, Laranjeiras, 2014.

GUSMÃO, D. M. **Sítios Arqueológicos de Naufrágios da Baía de Todos os Santos, Salvador – BA: Estudo de Caso do Clipper Blackadder**. 2015. 192 f.

Dissertação (Mestrado) - Curso de Arqueologia, Universidade Federal de Sergipe, Laranjeiras, 2015.

HAMILTON, D. L. Methods of conserving archaeological material from underwater sites. **Texas A&M University**, v. 110, 1999.

JESUS, P. M. Uma reflexão sobre o processo de musealização: o patrimônio imaterial nos espaços museais. **Cadernos de Sociomuseologia**, v. 48, n. 4, 23 jul. 2014.

LAC-UFF. Laudo de análise de materiais por Carbono 14 -MAS. Rio de Janeiro: **Laboratório de Radiocarbono Instituto de Física Universidade Federal Fluminense**, 2024.

LAVD. Madeiras de naufrágios em Pacatuba e Atalaia Descrição prévia. São Cristóvão: **Laboratório de Anatomia Vegetal e Dendroecologia**, 2023.

LORÊDO, W. M. **Manual de Conservação em arqueologia de campo**. Rio de Janeiro, 1994.

LOUREIRO, M. L. de N. M.; LOUREIRO, J. M. M. Documentos e musealização: entretecendo conceitos. **MIDAS**, 2013.

MACHADO, A. **Conservação e restauro de estruturas arqueológicas**. 8ª Mesa-redonda de Primavera. Universidade do Porto, 2005.

MELLO, E. C. Imagens do Brasil holandês 1630-1654. **ARS (São Paulo)**, v. 7, p. 160-171, 2009.

MELO, M. B. *et al.* INTEGRAÇÃO DO HERBÁRIO TIRADENTES-AJU COMO FERRAMENTA DE PESQUISA NA ÁREA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS. **Caderno de Graduação-Ciências Biológicas e da Saúde-UNIT-SERGIPE**, v. 5, n. 3, p. 69-69, 2019.

MENEZES, U. T. B. A cultura material no estudo de sociedades antigas. **I Simpósio Nacional de História Antiga**, 1983.

MONTEIRO, P. Os destroços dos navios Angra C e D descobertos durante a intervenção arqueológica subaquática realizada no quadro do projecto de construção de uma marina na baía de Angra do Heroísmo (Terceira, Açores): discussão preliminar. **Revista portuguesa de arqueologia**, v. 2, n. 2, p. 233-261, 1999.

MUCKELROY, Keith. **Maritime Archaeology**. Cambridge: Cambridge University Press, 1978.

MUNIZ, Bianca Machado. Desvendando imagens: aspectos da reconstituição virtual do forte Maurício através da cartografia histórica holandesa. **Anais do I simpósio Brasileiro de Cartografia Histórica**. Paraty, 2009.

NAVIO. Michaelis. Dicionário brasileiro da Língua portuguesa. Disponível em: [Navio | Michaelis On-line \(uol.com.br\)](https://www.uol.com.br/michaelis/online/navio) / Acesso em: 16/09/2024.

NOELLI, F. S.; VIANA, A.; MOURA, M. L. Arqueologia Subaquática no sítio do naufrágio da Praia dos Ingleses 1, Ilha de Santa Catarina. **Navegador**, v. 5, n. 10, p. 93-107, 2009.

NOGUEIRA, Moroni Henrique Ribeiro. **Metodologias digitais para o registro arqueológico: estudos de caso com aplicação da fotogrametria digital e modelagem 3D**. Monografia (Graduação em Arqueologia) - Campus de Laranjeiras, Universidade Federal de Sergipe, Laranjeiras, 2023.

OLIVEIRA, M. M. **Tecnologia da Conservação e da Restauração- Materiais e Estruturas: Um roteiro de estudos**. [s.l.] EDUFBA, 2011.

ORGÂNICO. Michaelis. Dicionário brasileiro da Língua portuguesa. Disponível em: [Orgânico | Michaelis On-line](https://www.uol.com.br/michaelis/online/orgânico) /Acesso em: 24/01/2024.

ORSER J. C. E. Estratégias para uma arqueologia da auto-liberação. **Tessituras: Revista de Antropologia e Arqueologia**, v. 2, n. 1, p. 290-290, 2014.

PRESERVAR. Michaelis. Dicionário brasileiro da Língua portuguesa. Disponível em: [Preservar | Michaelis On-line \(uol.com.br\)](https://www.uol.com.br/michaelis/online/preservar). / Acesso em: 22/09/2024.

PROETTI, Sidney. Metodologia do trabalho científico: abordagens para a construção de trabalhos acadêmicos. **Edições Loyola**, 2º ed, 2001.

RAMBELLI, G. **Arqueologia até debaixo d'água**. São Paulo: Maranta, 2002.

RAMBELLI G.; BAVA-DE-CAMARGO, P. F.; SANTOS, L. F. D. Carta arqueológica subaquática do Baixo Rio São Francisco: inventário sistemático do patrimônio cultural subaquático. São Cristóvão/ Laranjeiras, novembro de 2023.

REIS FILHO, Nestor Goulart. Imagens de vilas e cidades do Brasil Colonial: recursos para a renovação do ensino de História e Geografia do Brasil. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 81, n. 198, 2000.

SANTOS, L. F. D. Cultura material e processos de longa duração: uma arqueologia dos movimentos de independência no Baixo Rio São Francisco. XI seminário nacional centro de memória-unicamp. [s, n;], dezembro de 2023.

SANTOS, L. F. F. D.; BAVA DE CAMARGO, P. F. Patrimônio arqueológico subaquático do conflito no Baixo Rio São Francisco: uma abordagem arqueológica sobre a história de um rio. [s, n.] v. 13, n. 26, de julho/agosto de 2024.

SILVA, M. L. **Caracterização dos sítios arqueológicos em dunas do litoral oriental do Rio Grande do Norte**. 2003. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

SKETCHFAB, INC. **Sketchfab**. 2024. Disponível em: [Newsfeed - Sketchfab](https://www.sketchfab.com/). Acesso em: 24 ago. 2024.

TEIXEIRA, L.C.; GHIZONI, VC R C. **Conservação preventiva de acervos.**
Florianópolis: Fcc, 2012.

Apêndice I- Preenchimento da tabela descritiva

Data: 06/02/2024	Local de armazenamento: MAX, Reserva técnica prateleira 2/3	
Nome da peça: PAC-1	Fotografia: 	
Medidas (Cm):		
Comprimento: 97 cm	Largura Max. Min.: Max. 12 cm Min. 8 cm	Espessura: 5 cm
Sítio: Naufrágio de Pacatuba (achado fortuito)		
Coloração: Clara [☐] Média [☐] Escura [☒] Outras [☐] (descrever caso necessário)		
Textura da madeira: Lisa [☒] Áspera [☐] Rugosa [☐] Não identificado [☐]		
Estado de conservação (descritivo): A peça está seca, opaca, mas não está passando pelo processo de descascamento.		
Morfologia e características: Possui um encaixe de madeira protuberante, que indica que a peça era um local de encaixe.		
Quantidade de cavilhas e ferragens: 1 cavilha		
Quantidade de Janelas (Ficha específica): 1 Janela "O"		

Data: 06/02/2024	Local de armazenamento: MAX, Reserva técnica, prateleira 1/2	
Nome da peça: PAC-2	Fotografia: 	
Medidas (Cm):		
Comprimento: 80 cm	Largura Max. Min.: Max. 16 cm Min. 6 cm	Espessura: 6 cm
Sítio: Naufrágio de Pacatuba (achado fortuito)		
Coloração: Clara ☐ Média ☒ Escura ☐ Outras ☐ (descrever caso necessário)		
Textura da madeira: Lisa ☒ Áspera ☐ Rugosa ☐ Não identificado ☐		
Estado de conservação (descritivo): Está seca, leve, opaca, mas ainda não está no processo de descascamento.		
Morfologia e características: -		
Quantidade de cavilhas e ferragens: 2 cavilhas		
Quantidade de Janelas (Ficha específica): 1 Janela "P"		

Data: 06/02/2024	Local de armazenamento: MAX, reserva técnica, prateleira 2/3	
Nome da peça: PAC-3	Fotografia: 	
Medidas (Cm):		
Comprimento: 40 cm	Largura Max. Min.: Max. 18 cm Min. 14 cm	Espessura: 10 cm
Sítio: Naufrágio de Pacatuba (achado fortuito)		
Coloração: Clara ☐ Média ☐ Escura ☒ Outras ☐ (descrever caso necessário)		
Textura da madeira: Lisa ☒ Áspera ☐ Rugosa ☐ Não identificado ☐		
Estado de conservação (descritivo): Bom, a madeira permanece úmida, pesada, com coloração intensa		
Morfologia e características: -		
Quantidade de cavilhas e ferragens: 1 cavilha preenchida.		
Quantidade de Janelas (Ficha específica): Nenhuma, pois a peça está em completo isolamento para permanecer com a umidade e permitir outros dados.		

Data: 06/02/24	Local de armazenamento: MAX, reserva técnica, prateleira 1/2	
Nome da peça: PAC-4	Fotografia: 	
Medidas (Cm):		
Comprimento: 1,57 cm	Largura Max. Min.: Max. 10 cm Min. 4 cm	Espessura: 9 cm
Sítio: Naufrágio de Pacatuba (achado fortuito)		
Coloração: Clara ☒ Média ☐ Escura ☐ Outras ☐ (descrever caso necessário)		
Textura da madeira: Lisa ☒ Áspera ☐ Rugosa ☐ Não identificado ☐		
Estado de conservação (descritivo): Madeira em isolamento com plástico PVC, aparenta está em bom estado, devido a coloração e peso.		
Morfologia e características: Um braço.		
Quantidade de cavilhas e ferragens: Não foi identificado		
Quantidade de Janelas (Ficha específica): 2 Janela “Q” e “R”		

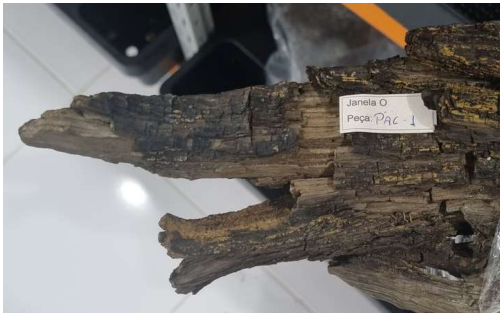
Data: 05/02/2024	Local de armazenamento: MAX, Reserva técnica prateleira 1/3							
Nome da peça: PAC-5	Fotografia: 							
Medidas (Cm):								
<table border="1"> <tr> <td>Comprimento:</td> <td>Largura Max. Min.:</td> <td>Espessura:</td> </tr> <tr> <td>1,13</td> <td>Max: 20cm; Min: 7 cm</td> <td>13 cm</td> </tr> </table>	Comprimento:	Largura Max. Min.:	Espessura:	1,13	Max: 20cm; Min: 7 cm	13 cm		
Comprimento:	Largura Max. Min.:	Espessura:						
1,13	Max: 20cm; Min: 7 cm	13 cm						
Sítio: Naufrágio de Pacatuba (achado fortuito)								
Coloração: Clara ☐ Média ☐ Escura ☒ Outras ☐ (descrever caso necessário)								
Textura da madeira: Lisa ☐ Áspera ☒ Rugosa ☐ Não identificado ☐								
Estado de conservação (descritivo): A peça está seca, leve, com lascas aparentes e um alto índice de perda de material orgânico.								
Morfologia e características: -								
Quantidade de cavilhas e ferragens: 8 cavilhas, 2 pregos de madeira, 4 objetos de metal								
Quantidade de Janelas (Ficha específica): 1 (Janela S)								

Data: 06/02/2024	Local de armazenamento: MAX, reservar técnica, prateleira 1/1	
Nome da peça: PAC-6	Fotografia: 	
Medidas (Cm):		
Comprimento: 1,10 cm	Largura Max. Min.: Max. 54 cm Min. 23 cm	Espessura: 14 cm
Sítio: Naufrágio de Pacatuba		
Coloração: Clara ☐ Média ☒ Escura ☐ Outras ☐ (descrever caso necessário)		
Textura da madeira: Lisa ☐ Áspera ☒ Rugosa ☐ Não identificado ☐		
Estado de conservação (descritivo): Apresentou uma quebrar e um pó marrom embaixo da peça (ela não está isolada no plástico PVC e não recebeu banho). Ademais a peça está seca.		
Morfologia e características: -		
Quantidade de cavilhas e ferragens: 2 áreas de encaixe quadrado		
Quantidade de Janelas (Ficha específica): 2 Janelas “A” e “B”		

Apêndice II- Janela de Observação

Data: 25/10/2023	Nome(s): Maria Araujo
Local: MAX	
Contexto/ sítio/ peça: Naufrágio de Pacatuba	
Técnica de conservação: Monitoramento	
Janela A 	Janela B 
Janela O 	Janela P 
Janela R 	
Observações: Apenas um dos ar-condicionado estava em atividade, em uma temperatura de 18°C.	

Data: 05/02/2024	Nome(s): Maria Araujo
Local: MAX	
Contexto/ sítio/ peça: Naufrágio de Pacatuba	
Técnica de conservação: Monitoramento	
Janela A 	Janela B <u>NÃO FOI FOTOGRAFADA</u>
Janela O 	Janela P 
Janela R <u>NÃO FOI FOTOGRAFADA</u>	Janela S 
Observações: A peça PAC-6 estava quebradiça, com alguns fragmentos soltos ao seu redor. Temperatura em 19°C	

Data: 25/03/2024	Nome(s): Maria Araujo
Local: MAX	
Contexto/ sítio/ peça: Naufrágio de Pacatuba	
Técnica de conservação: Monitoramento	
Janela A 	Janela B 
Janela O 	Janela P 
Janela R 	Janela S 
Observações: Os dois ares-condicionados estavam ligados em uma temperatura de 19°C	

