

UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE – UNIVILLE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PRPPG
MESTRADO EM PATRIMÔNIO CULTURAL E SOCIEDADE – MPCS

**A CONSERVAÇÃO DE MATERIAL VEGETAL ENCHARCADO
NOS SAMBAQUIS DE JOINVILLE/SC**

ADRIANA MARIA PEREIRA DOS SANTOS

JOINVILLE – SC

2010

ADRIANA MARIA PEREIRA DOS SANTOS

**A CONSERVAÇÃO DE MATERIAL VEGETAL ENCHARCADO NOS
SAMBAQUIS DE JOINVILLE/SC**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Patrimônio Cultural e Sociedade, da Universidade da Região de Joinville - UNIVILLE, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.
Orientadora: Prof^a. Dr^a. Dione da Rocha Bandeira.

JOINVILLE- SC

2010


Termo de Aprovação

"A conservação de material vegetal encharcado nos Sambaquis de Joinville/SC"

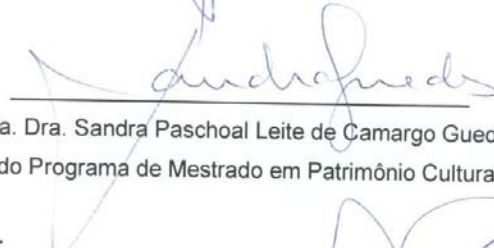
por

Adriana Maria Pereira dos Santos

Dissertação julgada para a obtenção do título de Mestre em Patrimônio Cultural e Sociedade, área de concentração Patrimônio Cultural, Identidade e Cidadania e aprovada em sua forma final pelo Programa de Mestrado em Patrimônio Cultural e Sociedade.

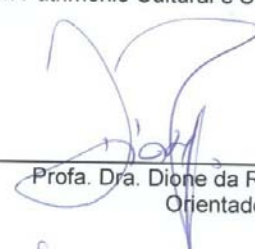


Prof. Dra. Dione da Rocha Bandeira
Orientadora (UNIVILLE)

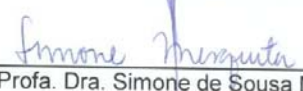


Prof. Dra. Sandra Paschoal Leite de Camargo Guedes
Coordenadora do Programa de Mestrado em Patrimônio Cultural e Sociedade.

Banca Examinadora:



Prof. Dra. Dione da Rocha Bandeira
Orientadora (UNIVILLE)



Prof. Dra. Simone de Sousa Mesquita
(UFMT)



Prof. Dra. Sandra Paschoal Leite de Camargo Guedes
(UNIVILLE)

Joinville, 27 de maio de 2010

Esta pesquisa é dedicada aos povos que construíram os sambaquis, cujos remanescentes se encontram guardados, com todo respeito que merecem, no Museu Arqueológico de Sambaqui de Joinville – MASJ: porque habitaram sabiamente o espaço em que vivemos hoje, nos deixando um legado de incógnitas que tentamos incessantemente desvendar.

Também, a todas as pessoas que deixaram suas marcas quando passaram pelo MASJ, e às que ainda deixarão: estejam certos de que tudo o que acontece não é por acaso, os desafios e as conquistas são sonhadas e incessantemente buscadas com muita luta, determinação e dedicação. Podem ter certeza do dever cumprido e de que novos desafios virão.

AGRADECIMENTOS

À Fundação Cultural de Joinville e ao Museu Arqueológico de Sambaqui de Joinville - MASJ pelo apoio institucional recebido durante todo o curso.

À Fundação Educacional da Região de JOINVILLE – FURJ, pelo apoio financeiro com a Bolsa de Recursos Próprios.

À minha amiga e orientadora Dione da Rocha Bandeira, porque aceitou este desafio.

Ao Prof. João Carlos Ferreira de Mello Júnior, pelo apoio recebido nas indicações de leitura, nas orientações para a confecção e análise das lâminas histológicas e pela possibilidade de utilização do Laboratório de Anatomia Vegetal da Univille.

Aos meus pais, Cleber e Suely, pelo apoio na realização de mais esse sonho.

Ao meu marido Tarcísio, meus filhos Maria Helena e Pedro Henrique, que sempre se orgulharam de mim, me incentivaram a querer sempre mais e, principalmente, porque sobreviveram a esta jornada de dois anos.

Às minhas irmãs Rosana, Tassiana e Ivana, e a todos os meus familiares que me apoiaram - cada um a seu tempo e a seu modo.

À minha amiga Dolores, parceira de muitas jornadas ao Sambaqui Cubatão I, acompanhando sempre os meus devaneios, recolhendo, limpando e etiquetando vidros para que amostras fossem corretamente guardadas.

Às minhas amigas Cristina e Francine que me incentivaram a começar, me deram coragem e apoio para que tudo acontecesse.

Aos amigos e parceiros do MASJ: Flávia, Gerson, Judith, Eloy, Andréia, Miriam; aos estagiários Karine, Ewelyn, Geici, Fernanda, Caio e a Fabiana - pelo seu esforço e sucesso com os desenhos; ao Fábio pelo auxílio nas traduções; a Lenita e ao Leandro pelas leituras da redação.

Às amigas Gessônia e Elisângela, do Centro de Preservação de Bens Culturais – CPBC, pelos litros e litros de água deionizada que gentilmente forneceram e pelas conversas e conselhos.

À todos os que me enviaram textos e indicações bibliográficas, principalmente à Eleuza Gouveia e Eliana Rotolo, da biblioteca do MAE/USP e ao museólogo Idemar Ghizzo.

Agradeço esta vitória a Deus, pela presença constante em tudo que faço.

*Se o passado é um “lugar” distante,
se ele nos chega como um “tempo não vivido”,
onde ocorreram fatos “não observáveis”,
as vozes deste passado podem nos soar estranhas,
e suas imagens podem figurar como incompreensíveis
para a nossa contemporaneidade.
Por vezes, há como que um elo perdido
que perpetua os enigmas de um outro tempo.*

Sandra Jatahy Pesavento

RESUMO

Salvaguardar informações acerca do processo de construção e ocupação dos sítios arqueológicos do tipo sambaqui de Joinville/SC, através de propostas de conservação de materiais vegetais encharcados é o objetivo principal desta pesquisa.

Este tipo de material está sendo encontrado no sambaqui Cubatão I, de Joinville – SC, e se mantém conservado ao longo dos anos pelo fato de estar em constante contato com a umidade oriunda das variações da maré.

A partir de estudos bibliográficos/teóricos e experimentações de alguns meios, os artefatos de origem lenhosa, em forma de estacas, e também fibras que se apresentam trabalhadas para amarras, cestarias ou cordas, são analisados sob o aspecto de sua conservação.

Buscou-se testar possibilidades práticas e eficientes visando estabilizar não só sua estrutura física, como também a estrutura anatômica dos vegetais, parte imprescindível para futuras identificações taxonômicas.

Conclui-se que a conservação dos vegetais encharcados encontrados neste sambaqui foi possibilitada por um conjunto de fatores: processos antrópicos, tafonômicos e a própria química da madeira que, combinados, favoreceram sua preservação *in situ*.

Para a conservação *ex situ* indica-se que o material vegetal encharcado seja colocado em FAA (formaldeído 37%, ácido acético glacial e álcool 95%), solução de baixo custo e fácil preparo.

Palavras-chave: sambaqui, conservação, vegetal encharcado, acervo arqueológico.

ABSTRACT

To safeguard information about the process of construction and occupation of the archaeological sambaqui sites in Joinville-SC, through conservation proposals of the soaked vegetal material is the principal aim of the present research.

This type of material is being found in sambaqui Cubatão I, in Joinville-SC, and has been kept conserved along many years because it is in constant contact with humidity from the tidal variations.

From bibliographical/theoretical studies and experimentations, artifacts of firewood origin, stake shapes, and also fibers that are shown labored to tie, basketry or ropes, are analyzed under the aspect of its conservation.

It was sought to test possibilities and efficient practices in order to establish a standard procedure, not only its physical structure, as well as the anatomical structure of the plants, essential part for future taxonomical identification.

It is concluded that the conservation of the soaked vegetal material found in this sambaqui was made possible *in situ* because several factors are acting: man-made environment, tafonomic processes and the own chemistry of the wood.

For *ex situ* conservation it is indicated that the plant material is placed on FAA soaked (formaldehyde 37%, glacial acetic acid and alcohol 95%), low-cost solution and easy preparation.

Keywords: sambaqui, conservation, soaked vegetal material, archaeological collections.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa com a localização dos sambaquis da foz Rio Cubatão, Joinville – SC, com detalhe para o sambaqui Cubatão I (Mapa Eloy Labatut).....	23
Figura 2 – O sambaqui Cubatão I com destaque para a camada 2 (Foto acervo MASJ).....	24
Figura 3 – Perfil do sambaqui Cubatão I – maré baixa (Foto acervo MASJ).....	26
Figura 4 – Perfil do sambaqui Cubatão I – maré baixa (Foto acervo MASJ).....	26
Figura 5 – Detalhe da camada 2 com estacas e vegetais (Foto acervo MASJ).....	27
Figura 6 – Detalhe da estrutura/armação de troncos (Foto acervo MASJ).....	29
Figura 7 – Detalhe de sementes vegetais na camada 2 (Foto acervo MASJ).....	29
Figura 8 – Detalhe de fileiras de estacas (Foto acervo MASJ).....	30
Figura 9 – Detalhe de estaca que aparece com o movimento da maré (Foto acervo MASJ)...	30
Figura 10 – Detalhe de estaca com ponta (Foto acervo MASJ).....	31
Figura 11 – Cesta fragmentada (Foto acervo MASJ).....	31
Figura 12 – Detalhe de peça trançada (Foto acervo MASJ).....	32
Figura 13 – Fragmento de corda (Foto acervo MASJ).....	32
Figura 14 – Detalhe de artefato confeccionado com trançado e corda (Foto acervo MASJ)....	33
Figura 15 – Desenhos de nós, feitos com fibra (Foto acervo MASJ).....	34
Figura 16 – Perfil nordeste com detalhe das camadas (Foto acervo MASJ).....	35
Figura 17 – Fotomicrografia de corte longitudinal-tangencial da mostra 20 (40X) – células parenquimáticas com hifas fúngicas (Foto João Mello).....	63
Figura 18 – Fotomicrografia de corte tangencial da amostra 55(10X) – vasos íntegros com presença de hifas fúngicas (Foto João Mello).....	63
Figura 19 – Fotomicrografia de corte tangencial da amostra 40(40X) – parede da divisão dos vasos rompidas (Foto João Mello).....	63
Figura 20 – Fotomicrografia de corte tangencial da amostra 20 (10X) – células com paredes disformes e lumen amorfo (Foto João Mello).....	63
Figura 21 – Microfotografia de corte tangencial da amostra 160 (5X) – ótima conservação sem hifas fúngicas e com metabolitos (Foto João Mello).....	63
Figura 22 – Fotomicrografia de corte tangencial da mostra 96 (10X) – vasos íntegros na parte interna da amostra (Foto João Mello).....	64
Figura 23 – Fotomicrografia de corte tangencial da amostra 96 (5X) – presença de fissuras indicando colapso de fora para dentro (Foto João Mello).....	64
Figura 24 – Mapa com a localização de Joinville e Alfredo Wagner (Mapa Eloy Labatut).....	68
Figura 25 – Foto de cesto encontrado no sítio de Alfredo Wagner (ROHR, 1967, p. 29).....	68

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Meios Líquidos testados para verificação de conservação das amostras.....	48
Quadro 2 – Listagem e dados das amostras selecionadas para análise macroscópica.....	49
Quadro 3 – Amostras cujas lâminas histológicas foram montadas no IPT.....	50
Quadro 4 – Amostras cujas lâminas histológicas foram montadas no Laboratório de Anatomia Vegetal da UNIVILLE.....	54
Quadro 5 – Resultados das análises macroscópicas.....	57
Quadro 6 – Resultados das análises microscópicas.....	60

SUMÁRIO

Introdução.....	13
Capítulo I – O Sambaqui Cubatão I.....	21
1.1 Contexto ambiental e arqueológico.....	21
1.2 Pesquisas realizadas.....	22
1.3 A estratigrafia do perfil nordeste	26
1.3.1 A Camada 2.....	28
Capítulo II – A Conservação de Materiais Vegetais.....	36
2.1 O profissional conservador e os acervos arqueológicos.....	37
2.2 Os vestígios vegetais encontrados em sambaquis.....	38
2.3 A ocorrência de material vegetal conservado.....	40
2.4 A estrutura vegetal.....	41
2.5 Levantamento de experiências realizadas.....	42
Capítulo III – Metodologia.....	46
3.1 Coleta.....	46
3.2 As amostras.....	47
3.3 Os meios testados.....	47
3.4 Análises macroscópicas.....	48
3.5 Análises microscópicas	50
3. 5.1 Montagem das lâminas histológicas.....	50
3.5.1.1 Lâminas das amostras realizadas pelo IPT.....	50
3.5.1.1.1 Método de preparo do material.....	51
3.5.1.1.2 Obtenção dos cortes histológicos.....	52
3.5.1.1.3 Montagem das lâminas histológicas.....	52

3.5.1.2 Lâminas das amostras realizadas no Laboratório de Anatomia Vegetal.....	53
3.5.1.2.1 Método de preparo do material.....	55
3.5.1.2.2 Obtenção dos cortes histológicos.....	55
3.5.1.2.3 Montagem das lâminas histológicas.....	55
Capítulo IV – Resultados e Discussões.....	56
4.1 Análises macroscópicas.....	56
4.2 Análises microscópicas.....	58
4.3 Discussões.....	65
Considerações Finais.....	67
Referências.....	69

INTRODUÇÃO

Todo material proveniente de pesquisas arqueológicas necessita de cuidados especiais para sua conservação, tanto em campo quanto em laboratório pois, geralmente, são retirados do ambiente no qual permaneceram por um longo período e, imediatamente, expostos a outro com características bem diferentes iniciando, na maioria das vezes, um processo de deterioração. Para que este processo seja minimizado e o material não tenha perdas de sua estrutura física reduzindo, conseqüentemente, seu potencial informativo, é necessário que se estabeleça um equilíbrio entre os ambientes, diminuindo o impacto.

Segundo a conservadora Yacy-Ara Froner (1995, p. 295),

[...] devemos compreender que ao extrair um objeto do solo, este passa abruptamente de um regime de destruição lenta para um regime de destruição rápida. A sensibilidade desse objeto ao novo ambiente dependerá tanto do tipo de local de onde foi extraído como do tipo de local onde será acondicionado.

Os acervos provenientes de sítios arqueológicos pré-coloniais se encontram enterrados no solo. Há vários tipos de sítios, sendo que o objeto desta pesquisa ocorre em sambaquis.

Sambaqui¹ é um tipo de sítio arqueológico pré-colonial, caracterizado pelo acúmulo de conchas, construído por populações de pescadores-coletores-caçadores que habitaram regiões litorâneas². Até há pouco tempo eram reconhecidos como locais de descarte de restos de alimentação, de habitação e sepultamento. No entanto, “[...] tais sítios vêm sendo considerados, nos últimos anos, estruturas intencionalmente construídas, plenas de significação simbólica para seus construtores.” (DE BLASIS *et al.*, 2007, p. 30).

Embora bastante diversos quanto ao tamanho e a composição, ocorrem em todo o planeta, sendo que no Brasil encontram-se do Rio Grande do Sul até a Bahia e do Maranhão até o Pará. Construídos intencionalmente durante várias centenas de

¹ Do tronco linguístico Tupi: tamba = concha + ki = monte.

² Os sítios arqueológicos são estudados por profissionais da Arqueologia, que é a ciência que estuda o passado, através dos restos materiais deixados sobre o solo, buscando reconstituir a história a partir de seus traços materiais. (SOUZA, A. M. de, 1997, p. 19).

anos, em sua maioria em regiões de ambientes lagunares, este tipo de ocupação data de 6.000 a 1.000 anos atrás no litoral de Santa Catarina; pesquisas em sambaquis comprovam que estes são os mais antigos povos que ocuparam o litoral brasileiro. (GASPAR, 1998 e 2000; DE BLASIS *et al.*, 1998; LIMA, 1999/2000; SCHEEL-YBERT, R. *et al.*, 2003).

Por ocuparem a região litorânea, os sambaquis brasileiros foram constantemente agredidos desde o início da colonização.

Nas décadas que se seguiram à conquista europeia, no século XVI, algumas das descrições feitas sobre a paisagem, bem como sobre os usos e costumes locais, incluíam referências aos montes de conchas que eram desmanchados e aproveitados no fabrico da cal, um elemento essencial ao sistema construtivo da época.

Pelas propriedades aglomerantes, ela era utilizada como argamassa na edificação de igrejas, conventos, fortificações, casas etc. Por servir também como fertilizante, era ainda intensamente empregada na fabricação de adubos. Por seu lado, muitas conchas fragmentadas que compunham esses montes eram destinadas também à consolidação e pavimentação de estradas em terrenos arenosos.

Sendo os sambaquis a única fonte conhecida de calcário no litoral, as *caieiras* – fornos rudimentares para a calcinação das conchas – tornaram-se a principal causa da sua destruição maciça. (LIMA, 1999/2000, p. 286).

Em 1961 é aprovada a lei brasileira de proteção do patrimônio arqueológico (Lei federal nº. 3.924, web), fato que provocou uma redução nos desmontes. Porém, ainda atualmente vemos que, nas áreas urbanas,

[...] os sambaquis estão submetidos às mais diversas pressões antrópicas, principalmente pela especulação imobiliária e mesmo pela desinformação do cidadão comum, como alheio à legislação “protetora”, não identifica nos sítios razão concreta para sua preservação. (OLIVEIRA, 2001, p. 3).

Joinville é um dos municípios que fazem parte da Baía da Babitonga, litoral nordeste de Santa Catarina. Nesta região há, até o momento, a indicação de mais de 150 sítios arqueológicos do tipo sambaqui; dentro dos limites atuais do município de Joinville temos 42. Aparecem no relevo da paisagem e hoje, além de Patrimônio Cultural da União, constituem herança cultural para a sociedade joinvilense.

No Brasil, a gestão do patrimônio cultural sempre esteve submetida ao Estado. A Constituição de 1934 (Cap. II, Art. 148, web) preocupou-se pela primeira vez “em proteger os objetos de interesse histórico e o patrimônio artístico do País”. Os processos de tombamento no Brasil iniciam-se em 1937, quando da criação do Serviço do Patrimônio (Portal IPHAN, web), hoje Instituto do Patrimônio Histórico e

Artístico Nacional – IPHAN. Os primeiros tombamentos do patrimônio nacional ocorreram no âmbito de edifícios arquitetonicamente representativos para aquele momento: em estilo barroco e palácios governamentais em estilo neoclássico.

Essas escolhas foram feitas devido a seus vínculos com a história oficial da nação. [...] os bens culturais não pertencentes às elites acabaram relegados ao esquecimento. Tal premissa foi alterada mais de 60 anos após a criação do IPHAN, mediante o Decreto-Lei n. 3.551/2000, que instituiu o registro de bens culturais de natureza imaterial. (PELEGRINI; FUNARI, 2006, p.46).

A Constituição de 1967 (Cap. V, Título IV, art. 172, parágrafo único) indica novas categorias de bens a serem preservados, entre eles, os sítios arqueológicos, que até então eram considerados somente locais de valor histórico. A criação desta lei, assim como de outras que vieram na sequência relacionadas à preservação de todas as tipologias de patrimônio, ocorreu devido ao envolvimento da população, particularmente os intelectuais diretamente envolvidos com as causas da memória local e nacional (PELEGRINI; FUNARI, 2006, p. 47).

No contexto nacional Joinville não ficou de fora, aspectos do universo da preservação arqueológica também foram contemplados na região. Na década de 1960, é criada na cidade a Comissão do Museu Nacional de Imigração e Colonização - MNIC, cujos integrantes preocupavam-se em preservar os aspectos do processo de colonização da cidade (TAMANINI, 1994). Com poderes políticos e financeiros, interagiam diretamente com os governantes municipais; foi esta Comissão que garantiu a compra da Coleção Guilherme Tiburtius³ em 1963, dando origem à criação do Museu Arqueológico de Sambaqui de Joinville – MASJ (Lei Municipal nº 1.042/69, Ata de Inauguração do MASJ, 14 out. 1972. Livro 1, p. 2 frente).

Ainda na década de 1960, o Estado promove e patrocina a criação de instituições para a preservação do patrimônio em todo o país, referendando a política do IPHAN, que visava defender o patrimônio, ameaçado pela desinformação geral e que,

³ Lei nº. 620 de 9 de julho de 1963 (Ata de inauguração do MASJ, 14 out. 1972. Livro 1, p.2 frente), aproximadamente 20.000 peças arqueológicas e etnográficas procedentes de sítios arqueológicos do litoral norte do Estado de Santa Catarina e região sul do Paraná.

[...] intencionalmente, procura manter no próprio meio os frutos ali gerados. Um jeito de despertar as comunidades para o orgulho da obra de seus ancestrais, como uma tomada de consciência do que foram e do que contribuíram para a formação e a fisionomia nacionais. (COSTA, L., 2002, p. 28).

A Lei nº. 3.924/61 (Portal IPHAN, web) dispõe que as jazidas arqueológicas são bens patrimoniais da União, que as pesquisas devem ter um profissional arqueólogo responsável e que o IPHAN precisa estar ciente e autorizar todas as pesquisas, sejam em espaços públicos ou privados. Também estabelece que a posse e a salvaguarda dos bens de natureza arqueológica constituem, em princípio, direito do Estado. Assim, para resguardar os objetos provenientes das pesquisas, bem como para valorizar seu potencial científico, cultural e educacional, através da Portaria nº. 07 de 1988 (Portal IPHAN, web), o IPHAN determina que toda pesquisa deve apresentar o aceite de uma Instituição que se tornará responsável pela guarda e conservação dos vestígios arqueológicos.

O município de Joinville, região com grande quantidade de sítios arqueológicos do tipo sambaqui localizados próximos a área urbana e com grandes dificuldades na sua preservação, acompanhou as tendências mundiais nos procedimentos relacionados à organização dos museus e ao destino incerto dos acervos nas mãos de colecionadores.

A construção e instalação do MASJ, em 1972, foi resultado de um convênio entre os Governos Federal e Municipal (Diário Oficial da União, de 15 de jun. 1972, p. 5257). Contando com o apoio do IPHAN, que ocorre até os dias de hoje, sua construção veio ao encontro dos novos paradigmas museológicos da época, refletindo as resoluções da Mesa-Redonda de Santiago do Chile em 1972 (PRIMO, 1999). A partir da abertura ao público, em 1972, estabelece “um novo conceito de acção dos museus: o museu integral, destinado a proporcionar à comunidade uma visão de conjunto de seu meio material e cultural.” (PRIMO, 1999, p. 114). Destaca-se que desde o início o MASJ dedicou-se à divulgação da importância da preservação dos sambaquis, principalmente através dos atendimentos educativos, cujo objetivo maior era “[...] propiciar uma vivência interessante e agradável neste espaço público que é o Museu.” (SOUZA; WEIERS, 2009/2010, p. 29, web). As atividades de pesquisa arqueológica iniciaram-se em 1970, com a escavação do Sambaqui Rio Comprido; na década de 1980 as pesquisas em acervos esqueléticos

humanos e a dinamização da comunicação museológica são alavancadas por pesquisadores da USP (TAMANINI, 1994).

Por ser a única instituição arqueológica na região, o MASJ tornou-se o responsável por duas características de acervo – *in situ* e *ex situ*⁴. Local de guarda e receptor de vestígios materiais fortuitos, de acervos arqueológicos provenientes de pesquisas, bem como de denúncias relacionadas aos sambaquis. No artigo 163 da Lei Orgânica do Município de Joinville (LOM, de 2 de abr. de 1990, web), o MASJ é oficialmente responsável pela salvaguarda dos sítios arqueológicos do município. Em 2003, com o estabelecimento de uma cooperação técnica com o IPHAN, assume o compromisso de contribuir com a salvaguarda dos sítios arqueológicos de alguns municípios da região norte de Santa Catarina (Araquari, São Francisco do Sul, Barra do Sul, Itapoá, Garuva, Schroeder, Guaramirim, Jaraguá do Sul, Corupá, Barra Velha), também pela guarda e conservação de todos os acervos pré-coloniais provenientes de pesquisas arqueológicas nesta área.

O MASJ, desde sua criação, parte da premissa que a preservação, (DRUMOND, 2002, p.108, web) “compõe, junto com a investigação e a comunicação, o cenário das atividades museológicas que, por serem intercomplementares, são igualmente relevantes para a instituição.” E também que,

Preservar, em latim *praeservare*, significa observar previamente, ou seja, prever os riscos, as possíveis alterações e danos, que colocam em risco a integridade física de um bem cultural, os quais devem ser prontamente respondidos pelo trabalho sistemático da conservação. Por conseguinte, a preservação em um museu depende de cuidados especiais por parte daqueles que, no trabalho diário, lidam diretamente com o acervo. Não basta, portanto, apenas guardar um objeto, mas também conservá-lo, zelando por sua inteireza. (DRUMOND, 2002, p. 108).

Assim, respeitando a responsabilidade social dos museus, que visa desencadear ações que salvaguardem seus acervos, interagindo com a sociedade, o MASJ tem assegurado a integridade física dos mesmos, cumprindo a missão estabelecida em seu Plano Diretor (MASJ, 1997).

Da cultura material resgatada nas pesquisas arqueológicas em sambaquis aparecem ecofatos (peças retiradas de seu local de origem, trazidas para o local de habitação e que não possuem marcas de trabalho, transformação ou uso), e

⁴ Técnicos do MASJ consideram que acervos *in situ* são os sítios arqueológicos (localizados fora da sede); acervos *ex situ* são os objetos provenientes dos sítios, guardados na sede.

artefatos (peças transformadas em objetos utilitários e adornos) de diversas matérias-primas.

Toda a cultura material recuperada nos sambaquis foi produzida, com raras exceções, com matérias-primas facilmente encontráveis e abundantes na orla marítima, como rochas básicas, quartzo, conchas, ossos e dentes de animais, além das perecíveis fibras vegetais e madeiras, que só se preservam em situações excepcionais. (LIMA, 1999/2000, p. 280).

Também ocorrem estruturas, como os sepultamentos humanos que em solo de sambaquis se preservam muito bem e são detentores de importantes indicadores sobre o modo de vida dos sambaquianos. Em menor escala, nas camadas superiores de alguns sambaquis são encontrados fragmentos de cerâmica que, na maioria das vezes, são considerados indícios da chegada de outros povos.

Os vestígios vegetais aparecem em restos de fogueiras, na forma de carvões e sementes queimadas, e também pólenes identificados nas análises de sedimentos. Indícios do uso de plantas são verificados nas marcas de estaca em solo, bem como em alguns instrumentos de trabalho: cabo dos machados, hastes de lanças e flechas associadas a projéteis, remos, redes e linhas de pesca, inferidos de pesos de rede, anzóis etc.

No início da década de 1990 uma equipe interinstitucional e multidisciplinar de pesquisadores encontrou vestígios vegetais não queimados (sementes, madeira e fibras vegetais trabalhadas) bem conservados, na camada de base do Sambaqui Espinheiros II, de Joinville – SC, em meio a sedimentos encharcados. Este sítio está localizado em uma área de manguezal que havia sido aterrada.

Esta camada encontra-se diretamente sobre o mangue e o contato dela com o sedimento fino e escuro que caracteriza os manguezais é suave, as conchas vão desaparecendo paulatinamente, e nessa faixa encontra-se bastante carvão, ossos de peixes e outros animais marinhos, e, ainda, restos vegetais não carbonizados, como fibras trançadas e possíveis estacas. (AFONSO; DE BLASIS, 1994, p. 26).

No mesmo artigo, os autores vinculam a conservação dos vestígios vegetais ao possível aterramento imediato, pois naquele local a fase inicial do assentamento teria exigido um aterramento rápido; esse fato teria impedido sua deterioração.

Mais recentemente, desde 1999, vestígios semelhantes têm sido encontrados em uma das camadas de base do sambaqui Cubatão I, também em Joinville, situado às margens do Rio Cubatão: ecofatos e artefatos encharcados, alguns queimados, de material vegetal - fibras, cordas, nós, trançados, fragmentos de cestos e

sementes, assim como estruturas de estacas atualmente identificadas ao longo do sítio e entre as camadas da base. Estes vestígios, por serem orgânicos, são perecíveis quando expostos ao ambiente, porém estão sendo preservados na base de alguns sambaquis em um ambiente redutor (com pH mais básico), que inibe a decomposição por meio de micróbios, (umidade constante e determinada composição de sedimentos)⁵.

Segundo Hamilton (1999, web, tradução nossa),

Como um material orgânico, madeira normalmente se deteriora sob combinada degradação biológica e química quando enterrada; ela pode, no entanto, sobreviver a uma exposição prolongada a extrema secura ou umidade.

Ressalta que em ambientes encharcados a madeira sofre alterações químicas, provocando degradação dos componentes da parede celular que resultam em uma perda significativa de resistência, porém continuam mantendo sua forma original. A presente pesquisa foi baseada em conservação de madeira, porém aplicado também às raízes adventícias de plantas epífitas das florestas de planície, que serão designadas de fibras vegetais.

O desenvolvimento da pesquisa tem como objetivo indicar, a partir de uma reflexão sobre a questão da conservação de acervos arqueológicos, possibilidades práticas e eficientes para conservação de testemunhos vegetais encharcados, estabilizando não só sua estrutura física, como também a estrutura anatômica das madeiras e das fibras encontradas, parte imprescindível para futuras identificações taxonômicas.

Tendo-se em conta que um dos princípios museológicos é estabelecer a comunicação entre o acervo e o público, dentro de um espaço, o conservador procura estabelecer procedimentos que garantam a integridade física das peças, conciliando exposição e conservação. Esta tipologia de material é um desafio, pois amplia as categorias de acervo na direção de um campo ainda desconhecido para a conservação no MASJ.

⁵ Durante a realização desta pesquisa teve-se acesso a um material recolhido em um sítio pré-cerâmico, considerado da tradição Umbu, localizado em uma nascente de rio, no município de Alfredo Wagner – SC, pelo pesquisador Pe. João Alfredo Rohr, no ano de 1966 (ROHR, 1967). Este material, vegetal, composto de trançados e cordas elaboradas com a mesma técnica de trançado dos encontrados no Sambaqui Cubatão I, está sob guarda do Museu do Homem do Sambaqui, no Colégio Catarinense, em Florianópolis – SC.

Em se tratando de conservação de materiais provenientes de pesquisas arqueológicas, não são muitas as experiências publicadas no Brasil. Porém, quando se trata de material arqueológico encontrado encharcado, as bibliografias tornam-se ainda mais escassas, tendo-se que buscar embasamento nas experiências da arqueologia subaquática publicadas no exterior.

As consultas bibliográficas foram feitas, em sua maioria, em fontes digitais (web): livros, artigos e home-pages que relatam os trabalhos desenvolvidos relacionados à eficiência da conservação.

Este trabalho foi dividido em capítulos, sendo que no primeiro é apresentado o objeto da pesquisa, o contexto de localização ambiental e arqueológica; o segundo é discorrido sobre experiências com a conservação de materiais vegetais encharcados; no terceiro apresenta-se a metodologia utilizada para a verificação do estado de conservação do material. Após a apresentação dos resultados, espera-se ter contribuído para os avanços da pesquisa sobre a conservação de materiais vegetais encharcados, estabelecendo um procedimento para a melhor forma de acondicionar esta tipologia de artefatos.

Capítulo I

O Sambaqui Cubatão I

1.1 Contexto ambiental e arqueológico

Os sambaquis são compostos, predominantemente, por conchas e apresentam características semelhantes, tanto na estratigrafia de sua construção, como na composição e elaboração da cultura material e mesmo na forma como os sepultamentos são encontrados (LIMA, 1999/2000).

Os sambaquianos, nome dado aos construtores de sambaquis foram, durante muito tempo, considerados grupos nômades, caçadores e coletores de moluscos, detentores de uma cultura material simples, cujo destaque era os zoólitos (escultura de pedra em forma de animais) que, por terem sido feitos com uma técnica mais elaborada, até há pouco tempo eram vistos como influência externa. Atualmente os pesquisadores os consideram como pescadores-coletores-caçadores, sedentários, com uma organização social e cultural muito mais complexa do que se supunha inicialmente, detentores de amplo conhecimento e domínio sobre a natureza que os cercava (SCHEEL-YBERT *et al.*, 2003; GASPAR, 1998; GASPAR *et al.*, 2002); BIANCHINI; LOCH, 2006; DE BLASIS *et al.*, 2007; LIMA; MAZZ, 1999).

Pesquisas arqueológicas recentes analisam algumas regiões onde ocorrem conjuntos ou concentrações destes sítios, e as conclusões são que não parecem “[...] territórios individualizados para cada agrupamento de sítios, mas sim uma ampla superposição territorial, apontando claramente para padrões de interação e articulação destas comunidades sambaqueiras [...]” (DE BLASIS *et al.*, 2007, p. 48).

Pesquisando um conjunto de sambaquis existente no litoral sul de Santa Catarina, um projeto de pesquisa interinstitucional e multidisciplinar indica que ali ocorreu uma grande densidade demográfica, e que

O fato de terem sido construídos nos mesmos locais de maneira intencional, recorrente e incremental por longos períodos implica um vínculo essencial entre a sociedade sambaqueira e seus antepassados, assim como com um determinado território. (*Id. ibid.*, p. 48).

Assim, “Dir-se-ia que aquele povo desenvolveu um esforço claramente intencional em codificar e consolidar sua memória, sua mitologia, em estruturas que, em uma escala muito ampla, extrapolaram sua própria existência.” (*Id. ibid.*, p. 55).

A construção de conjuntos de sambaquis concentrados em uma pequena área também ocorre no litoral nordeste de Santa Catarina, onde está localizada a Baía da Babitonga, da qual fazem parte os municípios de Joinville, São Francisco do Sul, Araquari, Balneário Barra do Sul, Itapoá e Garuva.

O estuário da Babitonga é constituído pela floresta ombrófila⁶ densa na qual estão presentes manguezais e restingas, e pela floresta ombrófila densa aluvial: mata associada aos rios, que encerram patrimônio biológico e arqueológico riquíssimo (KNIE, 2002, p. 13).

Baseado em dados paleoambientais e nas datações realizadas em sambaquis de Santa Catarina (Sambaqui Palmital, 5.420 anos AP) e do Paraná (6.540 anos AP – Sambaquis Ramal) Oliveira (2001) sugere que a rota dos sambaquianos, nesta região, ocorreu no sentido Norte/Sul. Estudos paleogenéticos indicaram proximidade entre populações da Baía da Babitonga e do litoral sul do Paraná (NEVES, 1988). Também há, nesta área, a possibilidade de ligação entre litoral/serra/planalto que teria permitido o estabelecimento de rota sentido Leste-Oeste.

A região da foz do Rio Cubatão (Fig. 1), em Joinville, apresenta um complexo formado por sete sambaquis que sugerem ter havido algum tipo de relacionamento social entre seus construtores, pela proximidade. Ao conjunto de sambaquis da foz do Rio Cubatão, Oliveira (2001, p. 155) denominou de “Complexo Cubatão”.

1.2 Pesquisas realizadas

O Rio Cubatão, cujas águas são de características salobras, no final de seu curso

[...] pode ser descrito como um estuário de planície costeira, cuja extensão é 472 km², apresentando-se meandrante no seu trecho terminal. Próximo à desembocadura ocorre uma vasta vegetação de manguezal, indicando regiões que são periodicamente alagadas durante os períodos de maré alta. (SCHETTINI; CARVALHO 1999, p. 88).

⁶ Floresta ombrófila densa é uma mata sempre verde e úmida, com dossel de até 15 m, com árvores de até 40 m de altura. Possui com grande diversidade e densidade de espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas (KNIE, 2002, p. 28).

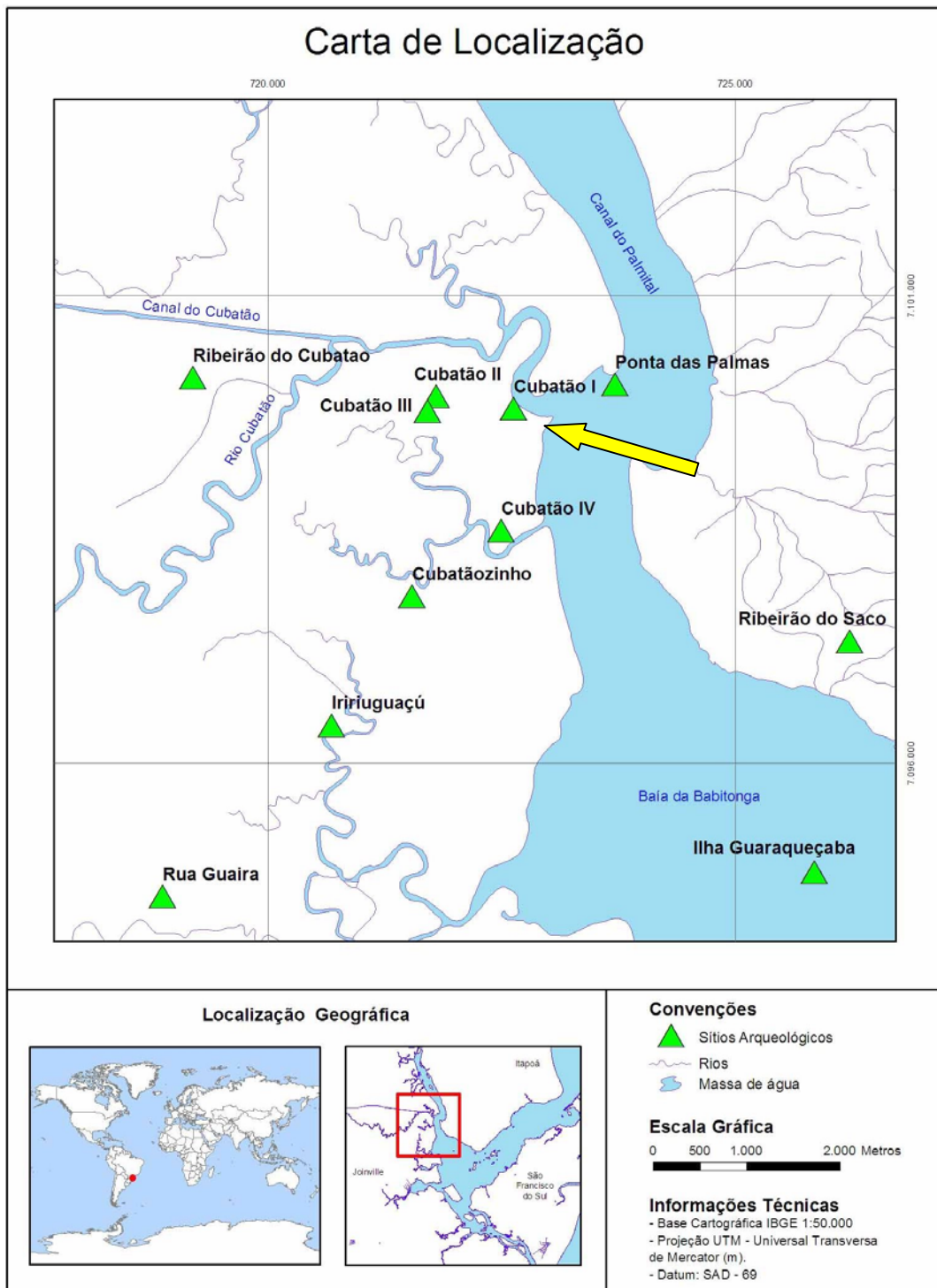


Fig. 1 – Mapa com a localização dos sambaquis da foz Rio Cubatão, Joinville – SC, com detalhe para o sambaqui Cubatão I (Mapa Eloy Labatut).

O Sambaqui Cubatão I (Coordenadas UTM SAD 69 7099808 – 0722575) é foco da presente pesquisa por apresentar raras evidências em vegetais: estruturas de estacas com caules de plantas que sugerem uma armação estratégica, alguns amarrados com fibras, formando um tipo de apoio para a ocupação do sambaqui;

também artefatos em fibras em forma de nós, cordas, trançados, assim como sementes queimadas e não queimadas. Estes estão se mantendo conservados no sítio pelo fato de terem permanecido úmidos durante, aproximadamente, 3000 anos (FIGUTI *et al.*, 2009, p.18).

Localizado nas margens do Rio Cubatão, este sambaqui encontra-se em processo de erosão na sua face nordeste, decorrente de ação flúvio-marinha, intensificada por atividades antrópicas (trânsito de embarcações e retificação do rio, entre outros), que vem ocorrendo há alguns anos (Fig. 2). Este processo é acompanhado por técnicos do MASJ há 10 anos, com o objetivo de monitorar o processo erosivo e salvaguardar, através de registros fotográficos e coletas fortuitas, os vestígios e informações que estão sendo evidenciados pelas águas.



Fig. 2 – O sambaqui Cubatão I com destaque para a camada 2 (Foto acervo MASJ).

O fato deste sambaqui encontrar-se em processo de destruição e apresentar materiais raros leva o mesmo a ser alvo de vários projetos de pesquisa com a finalidade de garantir a obtenção do maior número de informações possível.

No ano de 2006 o MASJ conseguiu recurso disponibilizado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPQ para o projeto *Cultura e meio ambiente pré-coloniais da Baía da Babitonga: os Sambaquis da Foz do Rio Cubatão, Joinville, Etapa I*, cuja segunda etapa foi financiada pela Fundação de Apoio à Pesquisa Científica e Tecnológica do Estado de Santa Catarina - FAPESC em 2008. Neste projeto, o objetivo principal é:

Produzir interpretações sobre sítios e populações sambaquianas da foz do Rio Cubatão, em Joinville, ampliando o conhecimento acerca das sociedades humanas que viveram durante o período pré-colonial na baía da Babitonga, litoral norte de SC, em especial sobre as relações entre si e o ambiente. (BANDEIRA *et al.*, 2006, p. 9).

A presente dissertação busca atender um dos objetivos específicos daquele projeto: salvaguardar vestígios e informações ameaçados de destruição do Sambaqui Cubatão I.

Também no ano de 2006, uma monografia de conclusão de curso de biologia, da Universidade da Região de Joinville - UNIVILLE investigou a estrutura anatômica celular das plantas usadas em alguns artefatos coletados neste sítio com vistas à identificação taxonômica. A autora conseguiu identificar como sendo raízes adventícias de plantas epífitas, da espécie *Philodendron corcovadensis*, pertencente à família Araceae, conhecidas popularmente por *cipó imbé*. O material coletado foi conservado em solução de formaldeído 4%. Ao final da pesquisa a autora concluiu que, apesar de preservar a estrutura física, este meio não é o mais apropriado para a conservação das estruturas celulares internas (PEIXE, 2006, p. 58) e sugere como fixador a solução Karnovsky (KARNOVISKY, 1965 *apud* PEIXE, 2006, p. 58).

Desde 2007, anualmente, o MASJ, em parceria com o Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo – MAE/USP e a Escola Nacional de Saúde Pública da FIOCRUZ, está executando pesquisas neste sítio, cujo objetivo maior é investigar as características paleodemográficas desses grupos e suas condições de saúde. Em três etapas de campo desta pesquisa foram evidenciados 18 sepultamentos, apresentando dados paleodemográficos inéditos sobre os sambaquianos especialmente sobre a relativamente alta idade de óbito. Também as análises no corte do perfil na margem do rio Cubatão mostram que a camada arqueológica com conchas e vestígios vegetais queimados (em estudo neste projeto) se estende a mais de 50 m ao sul do final da elevação do sambaqui, assim como até cerca de 40 m da margem para oeste. Análises preliminares indicam “que se trata da base do sambaqui, ou o solo de ocupação inicial do sítio que se estende por uma área maior que a do sambaqui.” (FIGUTI *et al.*, 2009, p. 8).

Datações realizadas começam a fornecer dados para análises sobre a formação do sítio, indicando que a base do Sambaqui Cubatão I se estabeleceu há cerca de 3.000 anos, “[...] período em que de acordo com os dados disponíveis para

o litoral norte de Santa Catarina, havia pelo menos 8 sambaquis ativos [...]” e “[...] parece ter sido construído rapidamente, em cerca de 500 anos.” (*Id. ibid.*, p. 19).

1.3 A estratigrafia do perfil nordeste

A erosão na face nordeste do Sambaqui Cubatão I provocou o desmoronamento desta parte do sítio, formando um perfil que atualmente mede, aproximadamente, 8 metros de altura e 110 metros de comprimento, sendo possível observar detalhes das camadas estratigráficas. Este desmoronamento se dá de forma irregular, pois as camadas de base formam plataformas mais resistentes à força da correnteza do Rio Cubatão. Em uma das primeiras camadas⁷ a partir da base do sítio aparece uma faixa mais escura e argilosa que se apresenta permanentemente úmida por estar no ponto de variação do nível da maré. (Fig. 3 e 4) É nesta camada que aparecem os vestígios vegetais encharcados: artefatos, ecofatos (galhos, sementes e muito carvão) e uma estrutura construída intencionalmente com estacas de madeira, que sugere ter servido para sustentar a primeira ocupação do espaço (Fig. 5).



Fig. 3 – Perfil do sambaqui Cubatão I – maré alta (Foto acervo MASJ).



Fig. 4 – Perfil do sambaqui Cubatão I – maré baixa (Foto acervo MASJ).

⁷ Nesta área do sítio não foi possível chegar à camada estéril ou ao substrato sobre o qual o sítio se situa, devido ao afloramento do lençol freático. É possível que abaixo da linha d'água ainda ocorram camadas arqueológicas.



Fig. 5 – Detalhe da camada 2 com estacas e vegetais (Foto acervo MASJ).

Uma das possíveis abordagens em sítios arqueológicos se dá pelos perfis, ou paredes, expostos por meio da estratigrafia, que é o estudo dos estratos ou camadas arqueológicas dos sítios, onde é possível “[...] avaliar os processos de constituição do registro arqueológico, identificar a amplitude de interferência antrópica e da ação natural e identificar camadas de desocupação.” (LUCENA, 1992, p. 75).

Formados geralmente por sucessivas ocupações ao longo de centenas ou milhares de anos, os sambaquis apresentam em geral uma intrincada estratigrafia. As distintas camadas que compõem – correspondentes a diferentes etapas da sua construção e ocupação – raramente estão dispostas de modo regular. Antes, se entrecruzam, mergulham, desaparecem, reaparecem, entrecortadas constantemente por níveis de sedimentos calcinados, de carvões resultantes de fogueiras, ou mesmo de sedimentos arqueologicamente estéreis. (LIMA, 1999/2000, p. 283).

As análises estratigráficas ocorrem através da descrição, divisão e interpretação dos estratos. Segundo Villagran (2008, p. 28) existem

[...] duas maneiras possíveis de considerar a estratigrafia dos sedimentos arqueológicos, a partir da sua interpretação [próprio da arqueologia] ou de sua descrição [próprio da geoarqueologia], [isto] não implica que ambos os sistemas sejam excludentes, mas que se trata meramente de diferentes enfoques que podem ser igualmente aplicados ao mesmo elemento empírico.

Assim, no ano de 2006, com a execução da primeira etapa do Projeto *Cultura e meio ambiente pré-coloniais da Baía da Babitonga: os Sambaquis da Foz do Rio Cubatão, Joinville*, realizou-se análise estratigráfica de uma porção do grande corte Norte-Leste deste sítio. Devido à altura e à instabilidade da parte a ser pesquisada junto ao rio, não foi possível escavar, optando-se pela análise visual e fotográfica do perfil do sítio, e pela retirada de amostras das camadas, para análise e interpretações arqueológicas e sedimentológicas.

Resultados indicaram uma sequência estratigráfica peculiar de sítios dessa natureza, sendo que o sedimento é predominantemente arenoso:

Foram identificadas 20 camadas, algumas das quais compostas pela sobreposição de finas lentes. Apresentaram textura, coloração, forma e dimensões variadas apresentando-se na sua maioria inclinadas ou plano-convexas. Na porção inferior do perfil, as camadas (1 a 4) são mais planas, espessas e homogêneas, talvez pela compactação do sítio ou ação das marés. (BANDEIRA *et al.*, 2010, p. 129).

1.3.1 A camada 2

Sendo a segunda, a partir da base aparente, esta camada foi denominada 2 no projeto *Cultura e meio ambiente pré-coloniais da Baía da Babitonga: os Sambaquis da Foz do Rio Cubatão, Joinville*. Como apresenta uma constituição rara, foi realizada evidenciação horizontal da estrutura de madeiras e dos elementos vegetais ali identificados. Salienta-se que “Nas camadas superiores não se identificou nada que leve a inferir que essa estrutura estivesse presente, nem mesmo marcas como manchas escuras alongadas e sedimentos diferenciados.” (BANDEIRA *et al.*, 2010, p. 136).

Desde quando o desmoronamento desta face do sítio é acompanhado, esta camada aparece continuamente. Por ser mais resistente,

[...] porções superiores do sítio desmoronam e se desmancham nas águas do rio, mas a estrutura de madeiras ainda pode ser observada, indicando que ela se estende, sem interrupção, ao longo dessa camada “por baixo” do sítio. (*Id. ibid.*, p. 136).

Para a evidenciação aproveitou-se uma das partes da estrutura, na plataforma mais resistente, na qual os objetos já estavam parcialmente expostos. Logo abaixo

[...] ocorre uma camada de fragmentos de rochas angulosas, aparentemente sem trabalho de lascamento ou polimento, [que] junto a essa estrutura vegetal, [...] reforça a hipótese de construção de uma base para a edificação do monte de conchas, entretanto, somente com mais pesquisas é que poderá ser, ou não, corroborada essa hipótese (*Id. ibid.*, p. 138).

Na escavação conseguiu-se identificar:

- uma estrutura/armação de galhos estrategicamente posicionados na horizontal e na vertical, alguns cruzados e amarrados com fibras, em meio à camada com grande quantidade de galhos, coquinhos naturais e calcinados e muito carvão (Fig. 6 e 7);

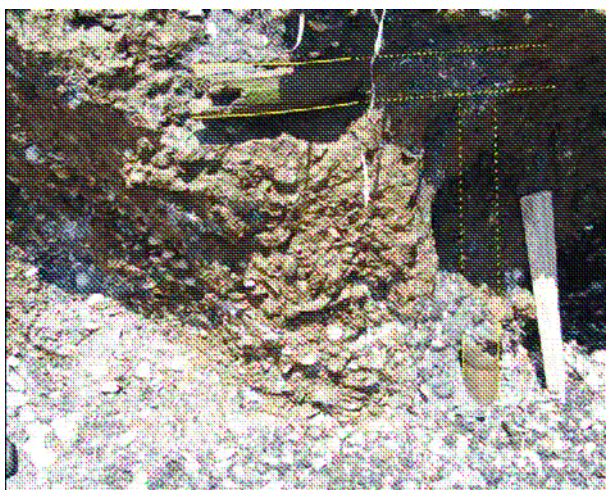


Fig. 6 – Detalhe da estrutura/armação de troncos
(Foto acervo MASJ).



Fig. 7 – Detalhe de sementes vegetais na camada 2
(Foto acervo MASJ).

- fileiras de estacas evidenciadas pela ação da maré acompanham paralelamente a parede do sítio e a área mais baixa; sugerem ter sido estrategicamente posicionadas e aparecem em meio a matriz arqueológica,

sob porções do sítio que já desmoronaram. “Seu mapeamento indicou alinhamento direcionado Noroeste/Sudeste” (BANDEIRA *et al.*, 2008, p. 31) (Fig. 8, 9 e 10);



Fig. 8 – Detalhe de fileiras de estacas (Foto acervo MASJ).



Fig. 9 – Detalhe de estaca que aparece com o movimento da maré (Foto acervo MASJ).



Fig. 10 – Detalhe de estaca com ponta (Foto acervo MASJ).

- fragmentos de artefatos feitos de vegetais (que aparentemente não pertencem à construção estrutura/armação acima descrita):
 - elaborados em trançados, sugerindo sua utilização como cestos, de tamanhos variados, trabalhados detalhadamente,

[...] sendo as fibras entretorcidas com três elementos na trama, armadas de forma equidistante e pegadas entre si, apresentando pequenos filetes de lianas dispostos verticalmente, mantendo sua estrutura compacta (PEIXE *et al.*, 2007, p. 215).

(Fig. 11 e 12);



Fig. 11 – Cesta fragmentada (Foto acervo MASJ).



Fig. 12 – Detalhe de peça trançada (Foto acervo MASJ).

- o cordas trabalhadas “em três fibras longas, torcidas entre si e amarradas em uma das extremidades, com e sem nó na parte terminal” (*Id. ibid.*, p. 215) (Fig. 13);



Fig. 13 – Fragmento de corda (Foto acervo MASJ).

- alguns artefatos foram confeccionados utilizando-se as duas técnicas: trançado de fibras e corda com nós numa mesma peça circular (Fig. 14);



Fig. 14 – Detalhe de artefato confeccionado com trançado e corda (Foto acervo MASJ).

- fragmentos de fibras com nós, elaborados com diferentes técnicas, são as peças em maior número (Fig. 15);

Com relação às análises sedimentológicas⁸, esta camada apresentou resultados peculiares, analisados por *Bandeira et al.* (2010):

- é a segunda amostra com maior concentração de matéria orgânica, sendo que a primeira é a camada 24 (superfície atual do sítio), constituída de um solo escuro, húmico, com mais argila em comparação com as demais;
- maior concentração de cálcio (Ca), magnésio (Mg), fósforo (P) e potássio (K) que são indicadores da decomposição de materiais orgânicos - ossos, peles, pêlos e penas, mas principalmente, de cascas de vegetais, folhas e raízes;
- o grande teor de potássio (K) indica a presença de cinzas de madeira;

⁸ Embora sejam análises em sítios arqueológicos diferentes, tanto estrutural quanto geograficamente, *Bandeira et al.* (2010) basearam suas interpretações nos resultados obtidos por *Rebellato* (2007) em sítios da Amazônia.

- a identificação de manganês (Mn) presente em quantidades muito maiores nesta camada pode estar associada à presença de sangue ou de corantes vegetais ou minerais;
- o pH básico em todas as amostras (valores entre 8,6 e 8,3), exceto nesta camada (7,6), apresentando-se levemente básico (matéria em decomposição libera ácidos).

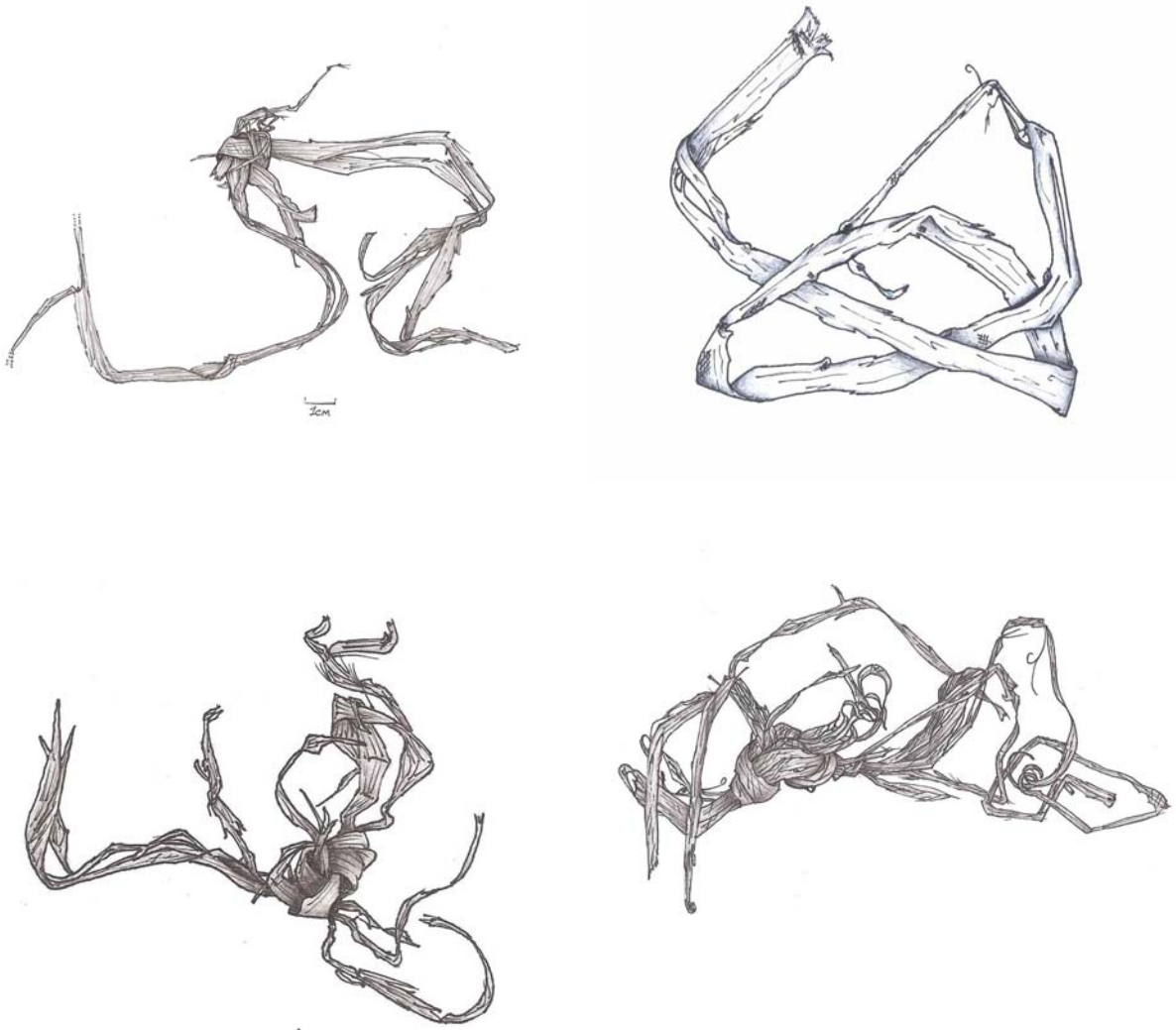


Fig. 15 – Desenhos de nós, feitos com fibra (Foto acervo MASJ).

As análises arqueológicas não identificaram artefatos comumente encontrados em sambaquis, somente ecofatos: conchas, ossos de fauna, carvão/coquinho, lítico e concreções. Elas constaram que:

- Ossos de peixes são a grande maioria, e sua maior concentração está na camada 2;

- esta camada é a segunda com maior quantidade de material rochoso, que coincide com a camada de fragmentos de seixos angulosos (quartzo) que ocorre no perfil logo abaixo;

Os dados levantados com este projeto de análise do perfil permitiram identificar a composição dos dois blocos distintos (Fig. 16); sendo, em avaliações de *Bandeira et al.* (2010, p. 23),

- 1) Um composto pelas camadas 1 e 2 (que não são necessariamente as camadas mais fundas) com o emprego de material mineral (fragmentos de rochas angulosas) e vegetal: estacas e amarrações;
- 2) E outro composto pelo acréscimo de diferentes camadas, com predominância de material faunístico (restos de moluscos) e sedimentos.

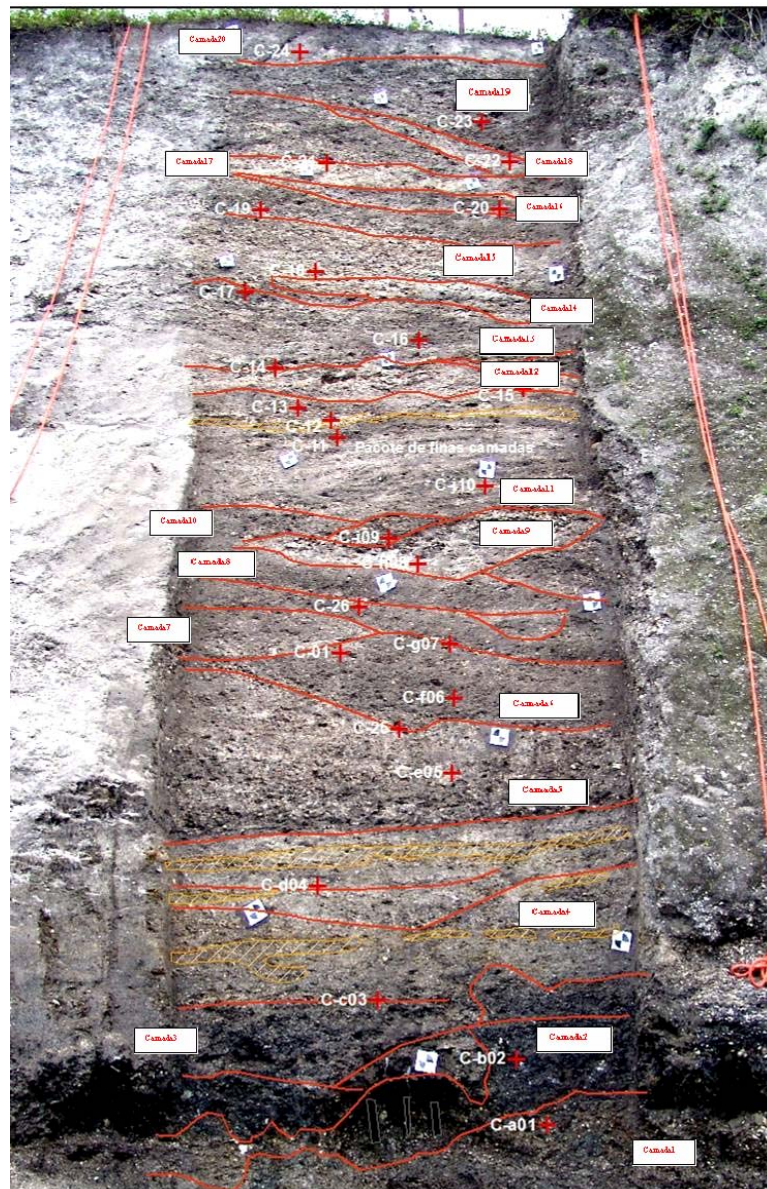


Fig. 16 – Perfil nordeste com detalhe das camadas (Foto acervo MASJ).

Capítulo II

A Conservação de Materiais Vegetais

Durante a antiguidade, as diferentes especificidades de objetos, que faziam parte de grandes coleções, eram guardadas em “gabinetes de curiosidades” que centralizavam em um mesmo espaço bibliotecas, arquivos, galerias de arte, objetos históricos, etnográficos, arqueológicos, jardins botânicos, zoológicos etc.

Segundo BRUNO (2008, p. 16),

A história dos museus testemunha, há pelo menos quatro séculos, o surgimento de atividades de curadoria em torno das ações de seleção, estudo, salvaguarda e comunicação das coleções e dos acervos.

No entanto, a especificidade dos objetos obrigou a necessidade de ações diferenciadas de tratamento para salvaguarda dos acervos. Já no século XV, durante o período renascentista, tem início à criação de instituições especializadas na guarda de determinados objetos, principalmente as obras de arte. Esta segmentação, potencializada no século XVII com a criação dos grandes museus europeus, fez surgir uma diversidade de modelos institucionais e a especialização de diferentes categorias de profissionais.

Desta forma, o cuidado com a manutenção permitiu o delineamento de uma rota independente, ainda hoje com singular importância, que acolhe as atividades de conservação e restauro dos bens patrimoniais, amparando as profissões de conservador-restaurador e determinando a necessidade de formação específica. (BRUNO, 2008, p. 17).

No presente trabalho é usado o conceito de preservação, no sentido de prevenir, de uma forma mais ampla, como foi determinado pelo XVIII Congresso Anual da Associação Brasileira de Preservação Cultural em 1988, entendida como:

A utilização de todas as técnicas científicas disponíveis para assegurar a manutenção dos artefatos, coleções artísticas e históricas, de acordo com critérios que buscam as melhores condições para um acondicionamento adequado. (FRONER, 1995, p. 296).

Conservação, considerada como o trabalho direto e individual com o objeto, é conceituada por Nunes; Cardoso (1994, s/p.), como sendo

A ação empreendida para retardar ou prevenir a deterioração ou os estragos em bens culturais por meio de controle ambiental e/ou tratamento de sua estrutura, de maneira a mantê-los o mais aproximadamente possível numa situação estável.

2.1 O profissional conservador e os acervos arqueológicos

O conservador é o profissional que, em contato direto com objetos, que podem ser peças antigas ou recentes, de diversas matérias-primas, vai trabalhar para o prolongamento da vida útil da mesma. Sua área de atuação vai depender de sua especialização, pois, um procedimento inadequado, realizado por uma pessoa não capacitada, pode comprometer para sempre o objeto.

Manter a integridade do objeto é questão básica nos procedimentos de intervenção, desse modo é necessário dominar conceitos aplicados da química, da física e da biologia, na eleição dos procedimentos de conservação e restauro. (FRONER, 1995, p. 93).

O alemão Friedrich Rathgen, doutor em química foi, em 1888, o primeiro diretor do laboratório químico do Royal Museum of Berlin (Museu Real de Berlim), instituição na qual desenvolveu e aplicou métodos físico-químicos para a conservação de objetos antigos, dando início à conservação enquanto ciência. Considerado o Pai da Conservação Arqueológica, em 1898 publica o manual *The Preservation of Antiquities* (A Preservação de Antiguidades), sendo o primeiro a reconhecer

[...] a necessidade de uma abordagem mais sistemática na conservação de antiguidades, procurando uma explanação para as suas deteriorações através da compreensão do mecanismo pelo qual os materiais arqueológicos corroem ou deterioram. (VELOSA, 2006, web).

Ao estabelecer uma política de conservação e restauro, o conservador encontra a melhor forma de

Administrar a memória ou, como alguns preferem, manipular as referências patrimoniais, a partir de objetos, coleções e acervos, pressupõe um domínio seguro de métodos e técnicas de conservação da materialidade destas evidências culturais e da retenção documental dos significados destes indicadores da memória. (BRUNO, 1999, p. 334).

Assim, atinge o objetivo principal de seu trabalho que é manter a integridade física dos objetos, retardando sua deterioração e, através de constante monitoramento, prolongar ao máximo sua vida a fim de assegurar o potencial de investigação da herança cultural da sociedade, para fins de pesquisa e comunicação.

Igualmente como o trabalho de outros profissionais, o do conservador também é multidisciplinar. Orientado por respeito ao significado histórico e estético dos objetos, este precisa estar ciente de que seu trabalho deve ser realizado com segurança e dentro de suas limitações, deve buscar ajuda em outras especialidades para complementar sua atuação a fim de não causar qualquer dano ao objeto.

Considerando que os acervos arqueológicos necessitam de tratamento específico ainda em campo, quando são retirados do meio em que estavam depositados, as ações de pesquisa e documentação precisam ser empreendidas profissionalmente e com responsabilidade para que todas as possibilidades de análise sejam consideradas, antes que o objeto seja definitivamente removido. O diálogo entre o conservador e o arqueólogo deverá ser constante discutindo efeitos a longo prazo.

Os resultados devem ser bem documentados, pois serão o início de um relatório de acompanhamento sobre todas as fases da vida de cada peça, já que muitas vezes os objetos

[...] são os únicos testemunhos que nos restam como resultado da passagem do ser humano através do tempo e do espaço. Através deles geramos informações, construímos, constantemente, Memórias (*sic.*) e processos histórico-sociais e culturais. (BOTALLO, 1996, p. 290).

2.2 Os vestígios vegetais encontrados em sambaquis

A cultura material deixada por povos sambaquianos, ao longo da costa brasileira é composta, basicamente, pelas mesmas matérias-primas: conchífero, ósseo, lítico e, algumas vezes, cerâmico. Para os sambaquis, a falta de pesquisas relacionadas a vegetais tem gerado poucos trabalhos científicos,

[...] resulta numa impressão errônea de que a relação com o universo vegetal seria secundária em relação a atividades de caça e pesca. No entanto, os vegetais fizeram parte do universo humano no passado de modo muito intenso, ao contrário do que vem sendo geralmente afirmado em reconstituições arqueológicas. (BIANCHINI *et al.*, 2007, p. 224).

Desde meados da década de 90 vem ocorrendo um avanço nas pesquisas com os restos vegetais. Pesquisadores das áreas das ciências biológicas, que fazem parte da equipe em algumas pesquisas arqueológicas, têm conseguido aplicar métodos e técnicas especiais e recuperar importantes, e até então desconhecidas, informações sobre os vestígios vegetais.

Alguns micro-vestígios vegetais – pólen, fitólitos⁹ e grãos de amido (estes dois últimos são identificados em cálculos dentários humanos), estão sendo recuperados especialmente pelo aperfeiçoamento da técnica de flotação¹⁰, e “tem fornecido evidências até então insuspeitadas de práticas agrícolas e domesticação de vegetais em vários locais das Américas do Sul e Central desde pelo menos 7.000 anos BP¹¹” (SCHEEL-YBERT *et al.*, 2003, web). No Brasil, esta técnica tem sido pouco aplicada (*Id. ibid.*, web).

Os macro-restos vegetais, frequentemente transformados em carvão, são fontes de informações, não só sobre a madeira como também sementes e raízes. Estes vestígios carbonizados, que até há pouco tempo só serviam para datação, hoje “podem fornecer informações importantíssimas sobre o paleoambiente no qual viviam os habitantes do sítio, a economia do combustível, a dieta das populações pré-históricas etc.” (SCHEEL-YBERT, 2000, web). Esses dados são coletados e analisados através da Antracologia, que é o

[...] estudo e interpretação dos restos de madeira carbonizados provenientes de sítios arqueológicos ou de solos, onde eles estão relacionados ao testemunho de paleoincêndios, naturais ou de origem antrópica, ou a diversos aspectos da atividade humana. (*Id. ibid.*, web).

Estas pesquisas estão sendo impulsionadas pela Arqueobotânica, ou Paleobotânica, que estuda os restos vegetais resgatados do contexto dos sítios arqueológicos e faz “a análise e a interpretação das inter-relações diretas entre seres humanos e plantas para qualquer finalidade, manifestada no registro arqueológico.” (FORD, 1979, p. 286 *apud* PEARSALL, 2000, p. 2 – tradução nossa).

⁹ “Fitólitos são minúsculas partículas de sílica que se formam nos espaços intercelulares do tecido epidérmico dos vegetais” (LOCH, FARIAS & BIANCHINI, 2006).

¹⁰ Flotação - técnica de recuperação que utiliza as diferenças de densidade em materiais orgânicos e inorgânicos, para separação de restos orgânicos da matriz dos solos. Esta técnica aumenta consideravelmente a quantidade e a variedade de materiais botânicos que podem ser recuperados na pesquisa arqueológica (PEARSALL, 2000, p. 15 – tradução nossa).

¹¹ BP (before present) - “antes do presente” que, por convenção, é 1950.

Assim, através da interdisciplinaridade, está ocorrendo um avanço nas pesquisas, gerando um maior número de informações a respeito da utilização dos recursos vegetais pelos povos pré-coloniais e produzindo

[...] resultados significativos no esclarecimento de diversas questões importantes para os estudos da pré-história, como o entorno da área de habitação, área de captação de recursos, economia do combustível, rituais funerários, domesticação de vegetais, agricultura, relações culturais entre populações e até mesmo possíveis rotas migratórias, podendo levar a uma melhor compreensão do desenvolvimento sociocultural das populações pré-históricas e de suas interações com o meio ambiente. (SHEEL-YBERT, SOLARI; FREITAS, 2003, p. 2, web).

No entanto, quando se trata de vegetais encharcados, talvez por ser mais difícil a sua conservação, a situação torna-se mais complexa.

Ao usar a frase “A conservação arqueológica de matéria orgânica altamente perecível sempre foi um assunto problemático” (SMITH, 2003, p. 3 - tradução nossa) para dar início a seu livro *Archaeological conservation using polymers : practical applicatons for organic artifact stabilization* (Conservação arqueológica usando polímeros: aplicações práticas para a estabilização de artefatos orgânicos), o Dr. Charles Wayne Smith está se referindo à realidade que estamos tratando, pois em ambientes encharcados os vegetais sofrem profundas alterações químicas que, mesmo mantendo a forma original, resultam em uma perda significativa da resistência, dificultando extremamente seu manuseio e conservação.

2.3 A ocorrência de material vegetal conservado

Sendo a tafonomia (do grego *tafós*, enterramento, sepultura e *nómos*, lei), uma disciplina paleontológica que estuda a transformação dos restos biológicos após sua deposição na natureza, considera-se aqui que, para a preservação dos materiais vegetais encontrados nas bases de sambaquis certamente processos tafonômicos especiais tiveram influência.

Muito embora ainda não exista uma abordagem sistemática e quase nada se saiba sobre processos tafonômicos que envolvem a preservação deste tipo de material, é possível levantar algumas questões sobre fatores ambientais e antrópicos que levaram a essa ocorrência. Com certeza um “jogo de forças” - conservação X destruição - age sobre os vestígios depositados, intencionalmente ou não, em um sítio arqueológico. Nem sempre os materiais que apresentam maior

resistência foram conservados; as condições internas (química da madeira) e as do meio em que permaneceram tiveram especial influência.

A camada em que se encontram esses materiais é atípica no contexto do sítio. Formada por grande quantidade de argila escura, de galhos, conchas, sementes, ossos de peixes, se apresenta permanentemente úmida por estar no ponto de variação do nível da maré.

Como fatores naturais, o fato de terem permanecido úmidos, principalmente em água salgada e envoltos em sedimentos foi um fator primordial, conservando-se em melhores condições dos que estão diretamente na água (HAMILTON, 1999, web; SMITH, 2003; MEMET, 2008, web).

No entanto, considera-se que o que foi apresentado neste item é apenas uma análise prévia. Há necessidade de se ter uma pesquisa específica sobre os processos tafonômicos que agiram neste caso. Certo, porém, é que após abandonados, condições ambientais particulares favoreceram a sua preservação ao longo de três mil anos.

2.4 A estrutura vegetal

Segundo Umberto Klock (web) “Do ponto de vista anatômico, a madeira é um tecido perene que resulta do crescimento secundário do tronco, ramos e raízes de árvores e arbustos”. Do ponto de vista químico, a madeira é um tecido composto por vários polímeros (moléculas feitas pela repetição de pequenas unidades) orgânicos.

Anatomia Vegetal é a parte da Botânica que estuda a estrutura interna dos vegetais. Segundo Appezzato-da-Glória; Carmello-Guerreiro (2006, p. 5), “O estudo da estrutura vegetal pode auxiliar a compreensão de vários fenômenos relacionados ao Corpo Vegetal, bem como os estudos de identificação taxonômica”.

O xilema e o floema são tecidos vasculares que transportam a água, os sais minerais e as soluções orgânicas através do corpo das plantas.

Para as análises microscópicas de integridade das amostras selecionadas, foram avaliadas três tipos de células presentes no xilema: os vasos condutores (parede celular e lúmen); parênquimas (axial e radial) e fibras. As análises também indicaram a possibilidade de identificação das espécies.

2.5 Levantamento de experiências realizadas

Muito embora David Grattan (*apud* PEARSON, 1981) faça uma retrospectiva histórica sobre a conservação de madeira úmida, abrangendo cerca de 150 anos na Inglaterra, em levantamento bibliográfico verificou-se que a conservação de vegetais encharcados provenientes de pesquisas arqueológicas, ainda se encontram sem estudos específicos no Brasil.

Levantou-se então, experiências realizadas pela Arqueologia Subaquática que é um

Campo da arqueologia voltado para a recuperação dos testemunhos de navios naufragados, cidades submersas, materiais lançados intencionalmente, (pré-históricos ou históricos) que permanecem sob a água. É praticado tanto em mares e oceanos como em rios e lagos, e até em grutas inundadas. (SOUZA, 1997, p. 19).

Nas condições em que se encontra este tipo de sítio arqueológico, a “preservação de artefato é uma das mais importantes considerações ao planejamento ou execução de qualquer ação que resultará na recuperação de material de um sítio arqueológico marinho.” (HAMILTON, 1999, web – tradução nossa).

Meados do século XIX é o período citado por Unger *et al.* (2001, p. 6 - tradução nossa) para “A recuperação dos primeiros grandes objetos de madeira inundados na Escandinávia”, e nas primeiras experiências “[...] muitos objetos ameaçados conseguiram manter sua forma externa quando estabilizados através da troca de água em madeira com Alúmen (sulfato de potássio de alumínio).” (*Id. ibid*, p.6 – tradução nossa).

Estes autores também mencionam a década de 1930, para o aprofundamento nas pesquisas, principalmente no United States Forest Products Laboratory in Madison (Laboratório de Produtos Florestais dos Estados Unidos em Madison), sobre métodos para minimizar as perdas da madeira encharcada. Iniciam ali os testes com Polietileno Glycol (PEG), uma espécie de resina, solúvel em álcool e em água, para substituir o Alúmen.

Após a preliminar de limpeza para remover todas as sujidades superficiais, o objeto encharcado é colocado em um tanque, ventilado, contendo uma solução de PEG e solvente (água ou álcool). A temperatura do tanque é gradualmente aumentada até que, após um período de dias ou semanas, chega a 60°C. Durante este tempo, a percentagem de PEG é aumentada na solução enquanto o solvente evapora. Durante o processo, a cera penetra lentamente a madeira, deslocando a água. No final da operação, dependendo da natureza da madeira, ela estará coberta com 70-100% de PEG fundida. O objeto é removido em seguida, o excesso de cera é retirado

e o objeto é resfriado. Após o esfriamento, o excesso de cera é removido da superfície do objeto com uma pistola de ar quente ou com água quente. (Hamilton, 1999, web – tradução nossa).

O processo não é muito simples, embora esteja sendo considerado um tratamento padrão, que tem sido amplamente aplicado e estudado pelos cientistas da conservação. Há, desde essa época, testes com açúcar de beterraba ou de cana-de-açúcar - método que substitui a celulose da madeira ausente. Desde então várias alternativas vêm sendo testadas em laboratórios de diversos países (Estados Unidos, Portugal, Espanha, Dinamarca, Croácia, Inglaterra, França, Turquia), alguns dos quais mencionamos abaixo.

O Institute of Nautical Archaeology – INA (Instituto de Arqueologia Náutica), existente desde 1973, é um instituto de pesquisa privada, sem fins lucrativos, vinculado à Texas A & M University (TAMU), com um centro de pesquisa em Bodrum, na Turquia que recebe acadêmicos de todo o mundo. Foi o pioneiro nos trabalhos de arqueologia subaquática a desenvolver todas as áreas: escavação, conservação, restauração, análise e publicação. Desde 1995, realiza experiências com polímeros na conservação de madeiras encontradas em navios e cidades submersas. Atualmente, direcionam suas experiências no desenvolvimento de novos processos de conservação dos materiais orgânicos (Portal INA, web).

Em 2007 a United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization – UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura) decidiu patrocinar o International Centre for Underwater Archaeology (Centro Internacional de Arqueologia Subaquática), em Zadar, na Croácia, como reconhecimento por ter sido um dos primeiros países a ratificar a Convention on the Protection of the Underwater Cultural Heritage (Conferência para a Proteção do Patrimônio Cultural Subaquático). Este centro tem como objetivo principal desenvolver atividades de conservação, restauração e formação, bem como também a implementação de pesquisas, desenvolvimento e divulgação de métodos avançados de investigação em arqueologia subaquática para os países europeus e mediterrâneos (Portal UNESCO, web).

No Brasil, o Centro de Estudos de Arqueologia Náutica e Subaquática - CEANS, que tem como meta “conhecer, estudar e gerenciar os testemunhos materiais submersos da presença humana em seus diferentes processos de ocupação do Brasil” (Portal CEANS, web) é criado em 2002. Reconhecido como

primeiro centro brasileiro nessa temática, em 2004 passa a fazer parte do Núcleo de Estudos Estratégicos da Universidade Estadual de Campinas - NEE/UNICAMP (Portal CEANS, web). Mesmo defendendo e pesquisando o patrimônio subaquático brasileiro, não possui laboratórios de pesquisas e guarda, no que tange à conservação do material retirado dos meios úmidos (DURAN, 2010, mensagem pessoal).

Donny Hamilton (1999, web), em sua publicação *Methods of Conserving Archaeological Material from Underwater Sites* (Métodos para a Conservação de Material Arqueológico Proveniente de Sítios Submersos), baseia-se nos procedimentos do Waterlogged Wood Working Group (Grupo de Trabalho Sobre Madeira Encharcada), do Committee for Conservation (Comitê de Conservação) do International Council of Museums – ICOM (Conselho Internacional de Museus). Ali, Hamilton orienta sobre métodos usados para o tratamento de madeiras encharcadas e mostra que existem inúmeros procedimentos. Todos, porém, recomendam que os objetos sejam tratados, primeiramente, com uma limpeza mecânica (manualmente, com pincel de cerdas macias) para a retirada de sedimentos, e passem por um processo de dessalinização quando forem provenientes de águas salgadas.

Além dos acima citados, há outras propostas de tratamento químico, para a madeira encharcada, como:

- a acetona-colofônia - imersão do objeto num banho aquecido de resina colofônia dissolvida em acetona;
- método álcool-éter - substituição da água por álcool e acetona;
- método cânfora-álcool - a cânfora preenche as cavidades e paredes de células da madeira, e vai diretamente de um estado sólido para gasoso, sem exercer tensão sobre as paredes de célula;
- *freeze-drying* - processo de desidratação que transforma água congelada diretamente em vapor sem passar pela fase de líquidos;
- tratamento à base de óleo de silicone - estabilização pelo deslocamento de água livre e de ar com polímeros de silicone, sendo que este, apesar de ser um método não-reversível, tem apresentado melhores resultados dos que os apresentados por métodos reversíveis, como o PEG.
- radiação gama - método usado para biodeteriorização e desinfecção da madeira, onde os raios eletromagnéticos penetram através dos tecidos e

agem dentro deles, não produzindo qualquer radioatividade no material atravessado.

Como todos os métodos acima descritos são aplicáveis a diferentes situações e estão sendo constantemente aperfeiçoados em vários laboratórios de diferentes países, há pontos positivos e negativos para a utilização de cada um deles. Alguns desses processos têm apresentado reversibilidade em pouco tempo, levando a estudos sobre a aplicação dos procedimentos. Deve-se ter em mente que produtos químicos têm o inconveniente de causar alterações irreversíveis dentro do objeto.

A reversibilidade é um aspecto desejável em qualquer processo de conservação. É mais que provável que no futuro se descubram novos e mais eficientes tratamentos, e na aplicação de um tratamento reversível, será possível eliminar os materiais empregados para se aplicar um novo tratamento. (SIERRA, 2003, p. 241- tradução nossa).

Como o dever do conservador é estabilizar o artefato de modo que ele mantenha a forma e integridade no que tange à sua história,

Qualquer tentativa deve propor-se a preservar, tanto quanto possível as superfícies, formas e dimensões, ou seja, os atributos do objeto original. [...] um tratamento de conservação não pode durar infinitamente, nem permanecer superior a todas as técnicas futuras. Se ele for reversível, a opção de re-tratamento estará sempre aberta e a preservação permanente do material é garantida. (HAMILTON, 1999, web – tradução nossa).

Após a realização de leituras e análise das diversas experiências em laboratórios, entende-se que os objetos a serem tratados devem ser analisados minuciosamente antes de se decidir pela melhor forma, pois cada tipo de vestígio apresenta uma situação diferente.

Capítulo III

Metodologia

Apesar das primeiras descobertas de material vegetal encharcado terem ocorrido no ano de 1999, somente em 2006, com o desenvolvimento da pesquisa de Peixe *et al.* (2007) é que teve início um trabalho mais sistemático de coletas no Sambaqui Cubatão I, por parte da equipe do MASJ.

Sabendo-se que os procedimentos para a conservação de vegetais encharcados envolvem procedimentos químicos complexos, realizados em laboratórios com equipamentos mais específicos, busca-se, nesta pesquisa, verificar a conservação desse material no local (*in situ*), e testar meios simples e práticos para a manutenção de sua integridade em reserva-técnica e exposições (*ex situ*).

A presente pesquisa foi desenvolvida utilizando a metodologia de amostragens¹².

Foram selecionadas 41 amostras que, para questões de análise, foram divididas, em macroscópicas e microscópicas. Ao final das análises decidiu-se incluir duas amostras não devidamente numeradas, que foram guardadas secas.

3.1 Coleta

No período de 16 de março de 2006 a primeiro de março de 2010 foram feitas 169 coletas, já visando um controle de conservação, sendo que as peças foram recolhidas diretamente no sedimento, levadas ao laboratório do MASJ e acondicionadas em diferentes meios líquidos (a maioria em formaldeído 4%), e também secos.

Desde o início, o acondicionamento foi feito em frascos de vidro sendo que cada recipiente com uma amostra recebeu uma etiqueta com os seguintes dados:

- Número da amostra – cada amostra recebeu uma numeração;
- Data da coleta – dia em que foi coletada cada amostra;
- Descrição – tipo da amostra, altura aproximada onde foi coletada e o meio em que se encontra acondicionada;
- Tipo de material – se a amostra é fibra ou madeira, se apresenta trabalho;

¹² Amostragem - método de pesquisa que consiste em estudar as características de parte do universo formado por amostras representativas do universo pesquisado (SILVA, 1979, p. 11).

- Observações – detalhes da amostra e de seu acondicionamento, como foi guardada etc.

3.2 As amostras

Foram escolhidas amostras coletadas desde 2006. O critério de seleção foi estabelecido de acordo com o tipo de material – fibras e madeira, e os diferentes meios de acondicionamento.

As madeiras que faziam parte da armação existente na camada 2, bem como as estacas foram recolhidas tão logo iam sendo evidenciadas pela maré, tomando-se o cuidado de que não estivessem há muito expostas na superfície, porque senão sofreriam deterioração, prejudicando assim as análises da pesquisa. A amostra de madeira, de número 55, foi evidenciada pelo projeto *Cultura e meio ambiente pré-coloniais da Baía da Babitonga: os Sambaquis da Foz do Rio Cubatão, Joinville, Etapa I* e está georeferenciada.

Os artefatos feitos de fibras vegetais – nós e trançados feitos com a casca do *Philodendron corcovadensis* foram também selecionados, porém para a elaboração das lâminas as amostras que tinham somente a casca foram descartadas. Devido a esse fator, novas amostras tiveram que ser coletadas nos últimos meses da pesquisa, dessa vez contendo o xilema da planta, pois esta parte permite a montagem de lâminas para análises microscópicas.

Para a realização dos cortes, pequena parte de cada amostra foi separada, mantendo-se uma parte da mesma para futuras análises. Os cortes foram feitos em uma das extremidades da peça. Para a verificação do estado de conservação *in situ*, algumas lâminas histológicas foram montadas assim que as peças foram coletadas.

3.3 Os meios testados

Um dos objetivos do projeto desta pesquisa era testar o fixador KARNOVSKI, sugerido por PEIXE (2006, p. 58). Este foi descartado por se tratar de uma solução de preparo mais complexo.

Assim, foram testados procedimentos com soluções simples: água deionizada, água potável, água do rio, solução de formol 4%, solução FAA, solução FARMER, solução CARNOY, dessalinizadas ou não, recipientes claros e escuros e

os guardados secos. Também, algumas amostras foram limpas mecanicamente e outras não, ou seja, foram acondicionadas no meio líquido ainda com o sedimento do sítio.

Os meios líquidos testados foram escolhidos pela autora deste trabalho, sendo que os fixadores químicos foram indicações do Prof. Msc. João Carlos Ferreira de Mello Júnior, baseado em indicações de Kraus; Arduim (1997).

Meios líquidos	Descrição
Água deionizada	água pura que passa por um processo de remoção total dos íons - as amostras foram colocadas e mantidas nesse meio.
Água potável	água que pode ser consumida por pessoas e animais sem riscos de adquirir doenças por contaminação - as amostras foram colocadas e mantidas nesse meio.
Água do rio	água coletada no rio Cubatão, na hora da coleta da amostra - as amostras foram colocadas e mantidas nesse meio;
Solução formol 4%	solução de formaldeído (14,8ml) e água deionizada (85,2ml) - as amostras foram colocadas e mantidas nesse meio.
Solução FAA	solução de formaldeído 37% (100ml), ácido acético glacial (50ml), água destilada (350ml) e álcool 95% (500ml) – as amostras foram colocadas nesse fixador e após 24 horas foram transferidas para álcool 70%.
Solução FARMER	solução de ácido acético glacial (250ml), álcool 100% (750ml) – as amostras foram colocadas nesse fixador, após 24 horas foram transferidas para álcool 70%.
Solução CARNOY	solução de álcool 100% (600ml), ácido acético glacial (100ml), clorofórmio (300ml) – as amostras foram colocadas nesse fixador por 24 horas e após foram lavadas em álcool 70% (3X de 15 min.) e guardadas em geladeira.

Quadro 1 – Meios líquidos testados para verificação de conservação das amostras.

3.4 Análises macroscópicas

Foram selecionadas 12 amostras para este tipo de análise, cujas medidas foram realizadas no dia da coleta. Foram registradas a cor de acordo com a tabela Munsell, e as medidas de comprimento e largura, em centímetros; logo após foram acondicionadas nos diferentes meios, que são apresentados no quadro 2:

Passados de 6 a 4 meses, foram avaliadas novamente, sendo os dados apresentados no próximo capítulo.

Este tipo de análise tem como objetivo verificar o estado de conservação interno das amostras. Também, avaliar a possibilidade de identificação taxonômica dos vegetais.

Data coleta	Amostra	Meio acondicionado	Medidas
07/10/09	113 – fibra	Formol 4%	Largura maior do nó - 3,4cm X 2,6cm Cor - 2/1 - tabela Munsell
07/11/09	114 – fibra	Seca na estufa- 24h a 40° C	Tamanho úmido - 47 cm esticada Cor úmido - 10yr - 3/1 Tamanho seco - 43 cm esticada Cor seco - 10yr - 3/1
07/11/09	115 – fibra	Água deionizada	Tamanho - 19 cm esticada Cor - 10yr - 2/1
07/11/09	116 – fibra	Água potável	Tamanho - 16,50 com esticada Cor - 10yr - 2/1
07/11/09	117 – fibra	Água do rio	Tamanho - 39,00cm esticada Cor - 10 yr - 2/1
07/11/09	118 – fibra cesto trançado	Formol 4%	Tamanho maior - 20,6cm Tamanho menor - 8,8 cm Cor 10 yr - 2/1 Transferido para Solução FAA em 12/01/10, e para álcool 70% em 15/01/10
07/11/09	119 – fibra mais clara	Água deionizada	Comprimento maior - 11,7cm Largura maior - 1,00cm Largura menor - 0,8 cm Cor 10 yr - 5/6
07/11/09	120 – estaca de madeira	Formol 4%	Comprimento - 17,5cm Largura maior - 4,4cm Largura menor - 3,6cm Cor - 10yr 3/2
07/11/09	121 – madeira	Formol 4%	Comprimento - 16,7cm Largura maior - 2,2 Largura menor - 2,9 cm Cor 10yr - 3/3
07/11/09	122 – madeira	Seco na estufa - 24h a 40° C	Medidas com peça úmida Peso - 63,48g Comprimento - 19,7cm Largura - 1,6cm Lateral - maior - 3,2cm / menor 1,1cm Cor úmido 10yr - 2/1 Medidas com peça seca Peso - 16,54 Comprimento - 17,6 cm Largura - 0,9 cm Lateral - maior seco - 2,8 cm / menor 0,9 cm Cor seco 10yr - 4/2
07/11/09	123 – madeira	Água potável	Comprimento - 35,1cm Largura - 9,3cm Altura - 3,7 cm Cor 10yr - 2/1
04/12/09	124 – madeira	Seco naturalmente	Dia 4/12 - mediu 24,2 X 4,5 cm e pesou 337,77gr Dia 15/12 - mediu 23,9 X 26,6 cm e pesou 97,40gr Cor 10 yr - 4/3 Dia 07/01/10 - mediu 20,3 X 2,1 cm e pesou 40,80gr Cor - 10yr - mesclado entre 3/1 e 7/2

Quadro 2 – Listagem e dados das amostras selecionadas para análise macroscópica.

3.5 Análises microscópicas

3.5.1 Montagem das lâminas histológicas

As lâminas histológicas para a análise microscópica foram montadas em duas instituições: no Centro de Tecnologia de Recursos Florestais - Laboratório de Madeira e Produtos Derivados do Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT, da Secretaria de Desenvolvimento do Estado de São Paulo, e no Laboratório de Anatomia Vegetal da UNIVILLE.

Após o preparo das lâminas, a análises foram feitas pelo Prof. Msc. João Carlos Ferreira de Mello Júnior, responsável pelo Laboratório de Anatomia Vegetal da Univille.

Foram analisadas microscopicamente as paredes celulares e o lúmen dos vasos condutores, os parênquimas axial e radial e as fibras das amostras de madeira.

3.5.1.1 Lâminas das amostras realizadas pelo IPT¹³

Dez das amostras selecionadas foram enviadas para o Centro de Tecnologia de Recursos Florestais - Laboratório de Madeira e Produtos Derivados do Instituto de Pesquisas Tecnológicas, a saber:

Data coleta	Amostra	Meio acondicionado
16/3/2006	6- A – fibra	formol 4%
24/10/2006	20 – madeira	formol 4%
7/5/2007	55 – madeira	formol 4%
7/5/2007	58 – fibras com nó	formol 4%
27/10/2008	92 – fibra com nó	Acondicionada seca
27/10/2008	93 – corda	Acondicionada seca
1/4/2009	96 – madeira	água do rio
1/4/2009	98 – madeira	água do rio
17/12/2009	137 – madeira	Amostra coletada e enviada para análise
17/12/2009	138 – fibra	Amostra coletada e enviada para análise

Quadro 3 – Amostras cujas lâminas histológicas foram montadas no IPT.

¹³ Dados fornecidos por Barbosa (2010), Laboratório de Madeira e Produtos Derivados - CT- Floresta – IPT.

3.5.1.1.1 Método de preparo do material

Nas amostras 20, 55, 96 e 98 (consideradas material em decomposição), foram feitas lavagens para remoção das macro-substâncias e micro-partículas; o material foi submetido à secagem parcial: colocadas em papel absorvente e centrifugadas manualmente. Para a obtenção da consistência requerida para o corte, foi realizada impregnação do material com PEG (polietilenoglicol – peso molecular 1500), aquecido a 60° C, em diluições a 20%, 40%, 60% e 80%. O processo foi repetido sucessivamente utilizando-se cestos confeccionados com telas metálicas de diversas aberturas de malhas, conforme a concentração das soluções de PEG utilizadas, até que apresentasse a consistência necessária para a obtenção das secções histológicas.

A amostra 137 apresentava alto índice de saturação de água e estava incrustada em sedimentos (areias, silicatos) e outros compostos (sedimentos-partículas). Foi realizada lavagem em água corrente e durante este processo observou-se que o material, quando submetido à compressão manual, reduzia seu volume a um terço de sua forma original. Então no decorrer desse processo, houve troca da água interna para eliminar as impurezas (floculado). Foi feita a substituição da água por PEG em concentrações progressivas de PEG a 20%, 40% e 60%, aquecido a uma temperatura de 55°C por 2 horas. Em seguida, foi feito uso de concentrações a 80% e 85% aquecido a 60°C para garantir o estado líquido e possibilitar a total impregnação do material. O processo ocorreu por difusão intercalando situações dentro e fora da estufa, utilizando de pequena caixa confeccionada em papel sulfite. O material foi submetido à centrifugação (processo artesanal) com o uso de papel filtro até atingir a condição de semi-seco e de maior resistência. A secagem total foi realizada com o uso de sílica gel para absorver a umidade do ambiente e acelerar a secagem do PEG até a total solidificação.

As amostras de fibra - 6 A, 58, 92, 138 - foram fervidas e mantidas em água morna com glicerina. Após este tratamento, as fibras foram comprimidas entre duas lâminas de madeira de balsa (*Ochroma* sp., Bombacaceae), sendo então possível obter as secções histológicas.

A amostra de corda – 93 - foi escovada e lavada, por diversas vezes, o material apresentava a resistência requerida para a obtenção das secções.

3.5.1.1.2 Obtenção dos cortes histológicos

O corpo-de-prova foi fixado no suporte do micrótomo de deslize, sendo utilizada na operação, navalha modelo “C” (já afiada) mantendo-se a abertura da navalha com relação ao corpo-de-prova em torno de 45°.

Com o objetivo de plastificar a superfície do material de modo que a estrutura anatômica fosse preservada e impedindo que ocorresse qualquer deformação quando submetida ao impacto da navalha, foi aplicada suavemente, antes de cada seccionamento, uma camada de adesivo plástico diluído (adesivo plástico incolor para tubos de PVC rígido, poli (cloreto de vinila), composto por solventes orgânicos e resina de PVC) com acetato de butila na proporção de 2:1, bem homogêneo. Após passar uma fina camada desta solução, a superfície foi abanada para a evaporação do acetato de butila, permanecendo na superfície do corpo-de-prova a resina plastificada, permitindo assim a obtenção das secções com espessura variando de 10 a 15 µm.

3.5.1.1.3 Montagem das lâminas histológicas

As secções obtidas foram colocadas numa cápsula de porcelana contendo papel de filtro ou não. Com o auxílio de pinça ou de papel de seda, os cortes foram colocados em água. Em seguida, com o auxílio de conta-gotas, foram alvejados com água sanitária a 10%, na sequência enxaguados por três vezes, lavados com álcool a 30% e 50%, coloridos com alcoólica 50%. Para a retirada do excesso do corante foi realizada lavagem com água destilada.

As secções foram depositadas em papel de seda e papel filtro por aproximadamente 20 minutos, para secagem. Sobre a lâmina de vidro foi aplicada uma gota de adesivo de *Haupt* e este distribuído com a ponta do dedo com movimentos de vai e vem. Com o auxílio de papel de seda, as secções foram então acomodadas de forma regular. Em seguida, a lâmina foi coberta com papel comum e outra lâmina de vidro, e para garantir a compressão e melhor fixação foram colocados também pequenos pesos. O material permaneceu em descanso durante 24 horas.

Com o auxílio de pinça e com cuidado foram retirados os pesos, a lâmina e o papel. A lâmina contendo os cortes já fixados no adesivo foi então submersa em

solução de 25% álcool e 75% acetato de butila por aproximadamente 5 minutos. Repetiu-se esta operação com o uso de outro recipiente de vidro.

A lâmina foi submersa em acetato de butila a 100% durante aproximadamente três minutos, sendo em seguida retirada e colocada em borel para o escoamento. Em uma lamínula foram colocadas e espalhadas gotas de resina sintética, e esta colocada com cuidado sobre a lâmina já escoada. Para a secagem, a lâmina permaneceu em descanso por três dias.

3.5.1.2 Lâminas das amostras realizadas no Laboratório de Anatomia Vegetal¹⁴

As amostras que tiveram suas lâminas histológicas realizadas no Laboratório de Anatomia Vegetal da Univille foram as seguintes, apresentadas no quadro 4:

¹⁴ As lâminas histológicas foram preparadas conforme orientação de Kraus; Arduin (1997).

Data coleta	Amostra	Meio acondicionado
17/12/2009	141 - madeira	Dessalinizada e acondicionada em solução FAA
17/12/2009	143 - madeira	Dessalinizada e acondicionada em formol 4%
17/12/2009	145 - madeira	Dessalinizada e acondicionada em água deionizada
6/1/2010	147 - madeira	Dessalinizada e acondicionada em água deionizada em vidro escuro
17/12/2009	149 - madeira	Dessalinizada e acondicionada em água potável
6/1/2010	151 - madeira	Dessalinizada e acondicionada em água de torneira em vidro escuro
6/1/2010	153 - madeira	Dessalinizada e acondicionada em água do rio em vidro escuro
17/12/2009	155 - madeira	Dessalinizada e acondicionada em água do rio
1/3/2010	160 - madeira	Coletado às 10 hs, mantido em água do rio
		Lâmina feita às 14:30 hs.
1/3/2010	162 - madeira	Colocada em solução de FAA logo após a coleta, ainda em campo, transferida para álcool 70% em 02/03/2010
1/3/2010	163 - madeira	Colocada em solução FARMER logo após a coleta, ainda em campo, transferida para álcool 70% em 02/03/2010
1/3/2010	164 - madeira	Colocada em água deionizada logo após a coleta, ainda em campo, transferida para álcool 70% em 03/03/2010
1/3/2010	165 - madeira	Colocada em solução CARNOY logo após a coleta, ainda em campo, em 02/03/2010 lavado 3 vezes de 15min em álcool 70% e mantido em álcool 70% na geladeira
1/3/2010	166 - fibra	Colocada em solução de FAA logo após a coleta, ainda em campo, transferida para álcool 70% em 02/03/2010
1/3/2010	167 - fibra	Colocada em solução FARMER logo após a coleta, ainda em campo, transferida para álcool 70% em 02/03/2010
1/3/2010	168 - fibra	Colocada em água deionizada logo após a coleta, ainda em campo, transferida para álcool 70% em 03/03/2010
1/3/2010	169 - fibra	Colocada em solução CARNOY logo após a coleta, ainda em campo, em 02/03/2010 lavado 3 vezes de 15min em álcool 70% e mantido em álcool 70% na geladeira
20/10/1998	cad. 51 - fibra	Coletada e acondicionada seca
s/informação	s/n - madeira	Coletada e acondicionada seca

Quadro 4 – Amostras cujas lâminas histológicas foram montadas no Laboratório de Anatomia Vegetal da UNIVILLE

3.5.1.2.1 Método de preparo do material

As amostras não tiveram preparo especial.

3.5.1.2.2 Obtenção dos cortes histológicos

Os cortes foram feitos à mão livre, com navalha descartável, na secção transversal, sempre embebidos no meio em que estavam acondicionados. Com raras exceções, apresentavam-se bastante friáveis sendo difícil realizar um corte extremamente fino.

3.5.1.2.3 Montagem das lâminas histológicas

Os cortes foram lavados em água destilada e alvejados em hipoclorito de sódio 12% permanecendo nessa solução durante um tempo aproximado de uma hora, sendo lavados novamente em água destilada e passados em álcool 30 e 50%.

A coloração deu-se com safranina. Na sequência os cortes foram desidratados em série alcoólica de 50% a 100% e imersos em acetato de butila.

Posteriormente, foram colocados em uma lâmina de vidro sendo que foi utilizado *Verniz Vitral Incolor 500*[®] (usado para pinturas em telas) como meio de união com a lamínula, material sugerido por Paiva *et al* (2006).

Capítulo IV

Resultados e Discussões

Os resultados em relação aos materiais vegetais encharcados vão ao encontro do constatado por Smith (2003, p. 22 – tradução nossa), segundo ele “Após longos períodos em solo molhado, turfeiras ou sítios marinhos, os componentes de parede celular da madeira serão degradados pela ação bacteriana”. Aos poucos, todos os elementos são preenchidos com água.

Uma vez encharcada, a composição química e a estrutura microscópica da madeira se alteram, gerando grande perda de componentes estruturais que são preenchidos pela água, o que implica em uma diminuição de consistência, enquanto mantém o volume, a forma e o aspecto externo. [...] Macroscopicamente não se observam alterações na textura e na cor, mas em nível microscópico podem chegar a destruir completamente os revestimentos da parede onde a celulose é o maior componente. (SIERRA, 2003, p. 239 – tradução nossa).

A nível macroscópico, quando em meio líquido, as amostras não demonstraram alteração em uma segunda análise realizada em um período que variou de quatro a seis meses, enquanto que as análises microscópicas comprovaram que diversas peças estão com suas estruturas internas alteradas.

De acordo com a metodologia proposta, foram realizadas análises macro e microscópicas. Os resultados obtidos estão apresentados em quadros contendo os dados de coleta, do meio de acondicionamento e das análises posteriores, sendo:

4.1 Análises macroscópicas

Uma primeira medição foi feita no dia em que a peça foi coletada. Após um período que variou de 6 a 4 meses, no dia 07/04/2010, uma nova medição foi realizada (Quadro 5).

As amostras acondicionadas em meios líquidos não tiveram alterações. Os líquidos permaneceram translúcidos, demonstrando que não houve perda de pigmentação, as peças mantiveram o tamanho e a cor. Não ocorreu o aparecimento de fungos nem vestígios de deterioração.

Amostra	Meio acondicionado	Data coleta	Medidas no dia da coleta	Medidas em 07/04/2010	Observações
113 – fibra	Formol 4%	07/10/09	Largura maior do nó - 3,4cm X 2,6cm Cor - 10 yr - 2/1	Largura maior do nó - 3,3cm X 2,6cm Cor - 5 y - 2/5	O tamanho quase não alterou e a cor ficou um pouco mais escura.
114 – fibra	Seca na estufa 24h a 40° C, no dia 26/10/09	07/11/09	Tamanho úmido - 47cm esticada Cor úmido - 10yr - 3/1	Tamanho seco - 43cm - esticada Cor seco - 10yr - 3/1	Houve perda de tamanho na secagem na estufa e a cor permaneceu inalterada.
115 – fibra	Água deionizada	07/11/09	Tamanho - 19cm esticada Cor - 10 yr - 2/1	Tamanho - 19cm - esticada Cor - 5 y - 2/5	Não teve alteração de tamanho e a cor ficou um pouco mais escura.
116 – fibra	Água potável	07/11/09	Tamanho - 16,50cm esticada Cor - 10 yr - 2/1	Tamanho - 16,50cm esticada Cor - 5 y - 2/5	Não teve alteração de tamanho e a cor ficou um pouco mais escura.
117 – fibra	Água do rio	07/11/09	Tamanho - 39,00cm esticada Cor - 10 yr - 2/1	Tamanho - 39cm - esticada Cor - 5 y - 2/5	Não teve alteração de tamanho e a cor ficou um pouco mais escura.
118 – fibra cesto trançado	Formol 4%, FAA em 12/01/10, para álcool 70% em 15/01/10	07/11/09	Tamanho maior - 20,6cm Tamanho menor - 8,8 cm Cor 10 yr - 2/1	Tamanho maior - 20,7cm Tamanho menor - 9,4cm Cor 10 yr - 2/1	Houve pequena alteração do tamanho e a cor permaneceu inalterada.
119 – fibra mais clara	Água deionizada	07/11/09	Comprimento maior - 11,7cm Largura maior - 1,00cm Largura menor - 0,8cm Cor 10 yr - 5/6	Comprimento maior - 11,6cm Largura maior - 1,10cm Largura menor - 0,9cm Cor 10 yr - mesclado entre 4/6 e 3/2	O tamanho teve pouquíssima alteração e a cor ficou um pouco mais escura.
120 – estaca de madeira	Formol 4%	07/11/09	Comprimento - 17,5cm Largura maior - 4,4cm Largura menor - 3,6cm Cor - 10 yr 3/2	Comprimento - 17,5cm Largura maior - 4,4cm Largura menor - 3,6cm Cor - 10yr 3/2	Não houve alteração de cor e tamanho.
121 – madeira	Formol 4%	07/11/09	Comprimento - 16,7cm Largura maior - 2,2cm Largura menor - 2,9cm Cor 10 yr - 3/3	Comprimento - 16,7cm Largura maior - 2,2cm Largura menor - 2,9cm Cor 10yr - 3/2	Não teve alteração de tamanho e a cor ficou um pouco mais escura.
122 – madeira	Seco na estufa - 24h a 40° C, no dia 26/10/09	07/11/09	Medidas com peça úmida Peso - 63,48g Comprimento - 19,7cm Largura - 1,6cm Lateral - maior - 3,2cm / menor 1,1cm Cor úmido 10yr - 2/1	Peso - 16,54 g Comprimento - 17,6cm Largura - 0,9 cm Lateral maior seco - 2,8cm Lateral - menor 0,9cm Cor seco 10yr - 4/2	O tamanho e o peso alterados consideravelmente. A cor foi levemente alterada para mais claro. Ocorreu o aparecimento de rachaduras e a amostra ficou mais frável e quebradiça.
123 – madeira	Água potável	07/11/09	Comprimento - 35,1cm Largura - 9,3cm Altura - 3,7cm Cor 10yr - 2/1	Comprimento - 35,1cm Largura - 9,3cm Altura - 3,7cm Cor 10yr - 2/1	Não houve alteração de cor e tamanho.
124 – madeira	Seco naturalmente	04/12/09	Dia 4/12 - mediu 24,2cm X 4,5cm e pesou 37,77gr Cor - 10yr - mesclado entre 3/1 e 7/2	Medidas 20,3 X 1,7cm Pesou 40,00gr Cor - 10yr - mesclado entre 2/2 e 7/2	A amostra teve pequena redução de medida, o peso permaneceu e a cor ficou um pouco mais escura.

Quadro 5 – Resultados das análises macroscópicas.

O fato de algumas fibras apresentarem uma coloração levemente escurecida se deve a presença de resto de sedimento que estava impregnado, com o tempo de submersão somente em meio líquido, a peça foi “lavada”, apresentando agora um tom mais escuro e brilhante.

As medidas levemente alteradas possivelmente se devem ao fato de que as amostras, quando *in situ*, estavam envoltas no sedimento, levemente compactadas; uma vez “liberadas” e limpas, apresentaram pequena expansão.

Amostras secas naturalmente e na estufa (24 horas a 40°C) tiveram o tamanho e o peso diminuídos em maiores proporções, particularmente a madeira (amostra 122). Após esse procedimento, ocorreu uma estabilização; a cor foi levemente alterada para mais claro. Apareceram rachaduras e as peças ficaram mais friáveis.

Esse fator observado vem ao encontro dos trabalhos pesquisados, quando os autores relatam que nos processos de secagem da madeira ocorre “colapso” e “contração”, principalmente depois de terem permanecido longo tempo encharcadas.

Segundo Hamilton (1999, web),

Um objeto de madeira encharcada manterá sua forma, enquanto ele é mantido úmido. Se a madeira é exposta ao calor, o excesso de água se evapora e a perda das forças resultantes da tensão da água causam o enfraquecimento das paredes celulares, criando perdas consideráveis e distorção.

Experiências realizadas por uma equipe de pesquisadores chineses levaram à conclusão de que “restos de madeira encharcada estão sujeitos a danos de redução e alguns chegam a perder até 80 % do seu volume original quando exposto ao ar” (JIACHANG *et al.*, 2009, p. 434 – tradução nossa).

4.2 Análises microscópicas

Foram selecionadas amostras de todos os meios líquidos a serem avaliados, cuidando-se para que os tempos de acondicionamento fossem variados, mais antigos e mais recentes.

Algumas amostras de fibras que haviam sido selecionadas para a montagem das lâminas foram descartadas, pois possuíam somente a casca e não tinham xilema, parte da planta indispensável para as análises.

As lâminas montadas no IPT e na Univille foram analisadas conjuntamente (Quadro 6).

Durante o processo de montagem das lâminas histológicas para as análises microscópicas verificou-se que a maioria das amostras estava muito encharcada, tornando difícil a confecção de um corte extremamente fino, fator que é primordial para as análises. A etapa de clareamento foi demorada, sendo consumido mais de uma hora e meia para esse procedimento, em cada amostra.

As análises feitas com matéria imediatamente após a coleta indicaram que há diferentes graus de conservação *in situ*, para os diversos tipos de madeira. Na maioria foram encontradas hifas fúngicas (Fig. 17 e 18) e algumas com deformação da parede que divide internamente os elementos dos vasos (Fig. 19). De modo geral, conclui-se que já se encontravam bastante comprometidas *in situ* (Fig. 20). No entanto, há amostras que apresentam excelente grau de conservação. Independente desse fator todas as amostras permitem a identificação taxonômica do material.

As amostras 160 (água do rio), 162 (FAA), 163 (FARMER), 164 (água deionizada e álcool) e 165 (CARNOY), são provenientes da mesma madeira. Foram coletadas, limpas em água deionizada e imediatamente colocadas nos meios líquidos. As que foram colocadas em fixadores, após 48 horas receberam os tratamentos orientados. Após um mês, as lâminas foram montadas e as análises mostraram que, com exceção da amostra 160, todas apresentaram má conservação.

As amostras 145 (água deionizada), a 151 (água potável) e a 160 (água do rio), também de madeira, apresentaram ótima conservação. Análises das lâminas histológicas demonstraram que nestas ocorre a presença de metabolito (resina, goma, óleo) impregnado nas células da planta, ainda em vida, que faz com que estejam se conservando de modo diferenciado (Fig. 21). Estes elementos químicos são processados pela planta e, provavelmente, dependem do estado de maturação em que o vegetal esteja na época da coleta.

No entanto, as amostras 96 (água do rio) e 151 (água de torneira), mesmo com um ótimo estado de conservação na parte interna (Fig. 22), apresentaram fissuras na parte externa, indicando que a peça está colapsando de fora para dentro (Fig. 23).

Caracteres avaliados										
Data da coleta	Amostras	Vasos Condutores			Parênquima		Fibras	Observação		
		Parede celular	Lumen	Axial	Radial					
24/10/06	20 madeira	rompidas e + de 90% colapsadas em diferentes graus	amorfo/disforme presença de fungos	disformes (não rompidos)	paredes celulares parcialmente disformes	colapsadas	conservada em formol 4%			
07/05/06	55 madeira	íntegras em sua maioria, com poucas paredes rompidas	formato característico(ovalado ou esférico)	células das paredes parcialmente íntegras		paredes celulares com contorno ondulado, evidenciando compressão (?)	conservada em formol 4%, presença de hifas fúngicas			
01/04/09	96 madeira	íntegras em sua maioria, com poucas paredes rompidas	formato característico(ovalado ou esférico)	totalmente colapsadas	parcialmente íntegras com algumas células rompidas	paredes celulares com contorno ondulado, evidenciando compressão (?)	conservada em água do rio, algumas partes externas apresentaram fissuras, material colapsado de fora para dentro, presença de fungos nas células parenquimáticas			
01/04/09	98 madeira	parcialmente íntegras	maioria amorfa	maioria colapsadas		maioria colapsadas	conservada em água do rio, presença de hifas fúngicas, material todo fisurado fisuras com deposição de partículas de areia			
17/12/09	137 madeira	paredes íntegras porém disformes (por compressão?)	parcialmente disforme	disformes com paredes colapsadas	parcialmente íntegras com algumas células rompidas	paredes celulares com contorno ondulado, evidenciando compressão (?) presença de hifas fúngicas	conservada em água do rio, presença de hifas fúngicas, presença de sedimento			
17/12/09	141 madeira	maior parte das paredes estão íntegras	lumen característico	células com pouca deformação		paredes colapsadas em pequena proporção	conservada em FAA, dessalinizada, em vasos múltiplos há deformação da parede que divide internamente os elementos dos vasos			
17/12/09	143 madeira	células colapsadas e paredes rompidas	células colapsadas e paredes rompidas	células colapsadas e paredes rompidas		células colapsadas e paredes rompidas	conservada em formol 4%, dessalinizada, muito friável desde a coleta			
17/12/09	145 madeira	íntegras	íntegro	íntegros		íntegras	conservada em água deionizada vidro claro, dessalinizada, presença de metabólito (resina, goma, óleo) impregnado nas células			
6/01/10	147 madeira	maior parte das paredes estão íntegras	parcialmente anguloso	células com pouca deformação		paredes íntegras	conservada em água deionizada, vidro escuro, dessalinizada, em vasos múltiplos há deformação da parede que divide internamente os elementos dos vasos			
17/12/09	149 madeira	paredes rompidas	disforme	células colapsadas		parcialmente íntegras	conservada em água potável, dessalinizada, amostra muito ruim			

Quadro 6 – Resultados das análises microscópicas.

Caracteres avaliados								
Data da coleta	Amostras	Vasos Condutores			Parênquima		Fibras	Observação
		Parede celular	Lumen	Axial	Radial			
6/01/10	151 madeira	íntegras	íntegro	íntegros	íntegros		conservada em água potável, dessalinizada, vidro escuro algumas partes externas apresentaram fissuras, material colapsado de fora para dentro, presença de fungos nas células parenquimáticas, presença de metabólito (resina, goma, óleo) impregnado nas células química da madeira favoreceu a ótima preservação	
06/01/10	153 madeira	paredes rompidas	disforme	células colapsadas	parcialmente íntegras		conservada em água do rio, dessalinizada, vidro escuro amostra muito ruim	
17/12/09	155 madeira	bem deformadas	bem deformado	bem deformados	bem deformadas		conservada em água do rio, dessalinizada, presença de hifas fúngicas, muito friável desde a coleta	
01/03/10	160 madeira	íntegras	íntegro	íntegros	íntegras		coletada às 10 hs e mantido em água do rio, lâmina histológica montada às 14 horas, presença de metabólito (resina, goma, óleo) impregnado nas células química da madeira favoreceu a ótima preservação	
01/03/10	162 madeira	paredes rompidas	deformado	deformados	deformadas		coletada, lavada em água deionizada e mantida em FAA transferida para álcool 70% após 48 horas, mal conservada <i>in situ</i>	
01/03/10	163 madeira	deformadas, células rompidas	colapsado	maioria colapsado	maioria colapsadas		coletada, lavada em água deionizada e mantida em solução FARMER, transferida para álcool 70% após 48 horas, mal conservada <i>in situ</i>	
01/03/10	164 madeira	rompidas	deformado	células totalmente colapsadas	células totalmente colapsadas		coletada, lavada e mantida em água deionizada transferida para álcool 70% após 48 horas, mal conservada <i>in situ</i>	
01/03/10	165 madeira	rompidas	parcialmente deformado	colapsado	colapsado	íntegro	coletada, lavada em água deionizada e mantida em solução CARNOY; em 02/03/2010 lavado 3 vezes de 15min em álcool 70% e mantido em álcool 70% na geladeira - presença de fissuras na madeira presença de hifas fúngicas	
01/03/10	166 fibra - xilema	deformadas	deformado	com pouca deformação, presença de fungos	paredes pouco deformadas		coletada, lavada em água deionizada e mantida em FAA, transferida para álcool 70% após 48 horas, regiões onde havia floema apresentaram-se totalmente decompostas	

Quadro 6 – Resultados das análises microscópicas (cont.).

Caracteres avaliados							
Data da coleta	Amostras	Vasos Condutores		Parênquima		Fibras	Observação
		Parede celular	Lumen	Axial	Radial		
01/03/10	167 fibra - xilema	paredes rompidas	parcialmente deformado		colapsadas	colapsadas	coletada, lavada em água deionizada e mantida em solução FARMER, transferida para álcool 70% após 48 horas, presença de hifas fúngicas
01/03/10	168 fibra - xilema	deformadas	parcialmente deformado	com pouca deformação, presença de fungos		paredes pouco deformadas	coletada, lavada e mantida em água deionizada, transferida para álcool 70% após 48 horas, regiões onde havia floema apresentavam-se totalmente decompostas
01/03/10	169 fibra - xilema	paredes rompidas	parcialmente deformado		colapsados	colapsadas	coletada, lavada em água deionizada e mantida em solução CARNOY, em 02/03/2010 lavado 3 vezes de 15min em álcool 70% e mantido em álcool 70% na geladeira, presença de hifas fúngicas
20/10/98	cad. 51	paredes rompidas					fibra de cestaria seca, hifas de fungo lâmina comprometida
s/inform.	s/n madeira	paredes integras na maioria	característico	disforme	preservado	paredes disformes	madeira seca naturalmente, fervida em água glicerinada 30%, parede compartilhada com rompimento e presença grande de fissuras

Quadro 6 – Resultados das análises microscópicas (cont.).

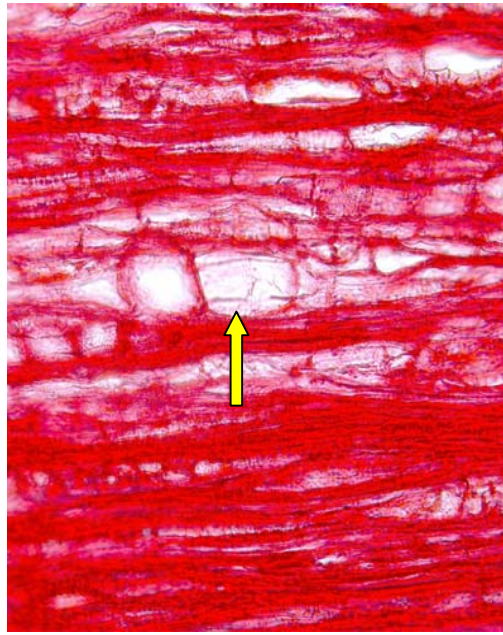


Fig. 17 – Fotomicrografia de corte longitudinal-tangencial da mostra 20 (40X) - células parenquimáticas com hifas fúngicas (Foto João Mello).

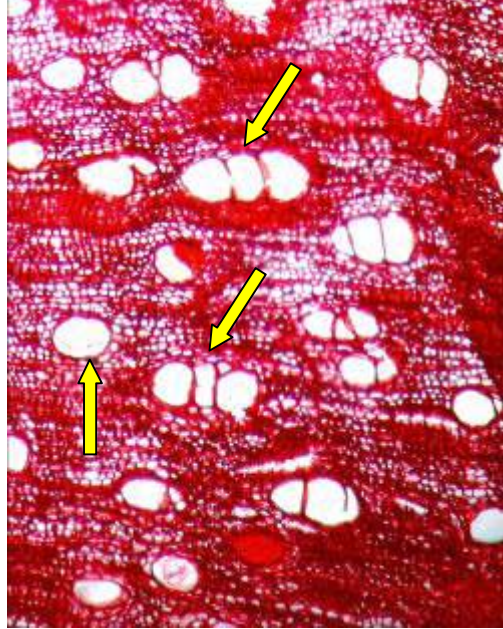


Fig. 18 – Fotomicrografia de corte tangencial da amostra 55(10X) - vasos íntegros com presença de hifas fúngicas (Foto João Mello).

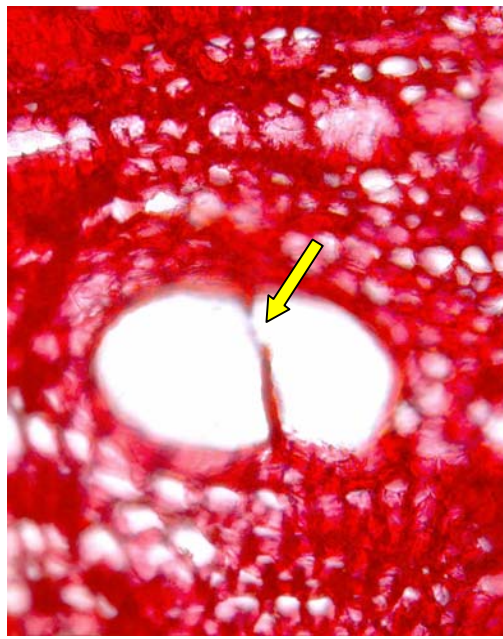


Fig. 19 – Fotomicrografia de corte tangencial da amostra 40(40X) – parede da divisão dos vasos rompida (Foto João Mello).

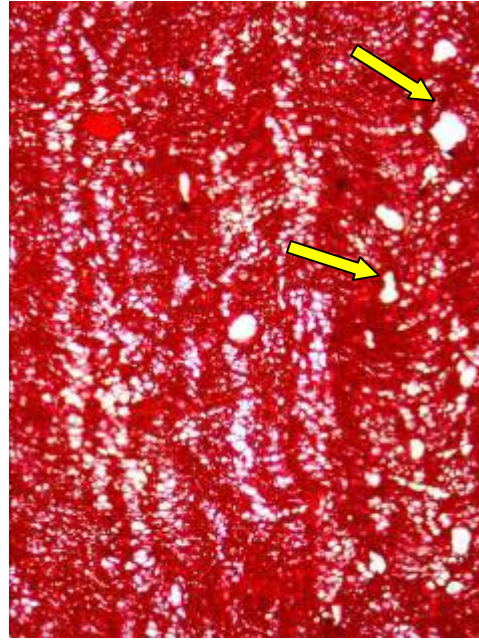


Fig. 20 – Fotomicrografia de corte tangencial da amostra 20 (10X) – células com paredes disformes e lumen amorfo (Foto João Mello).

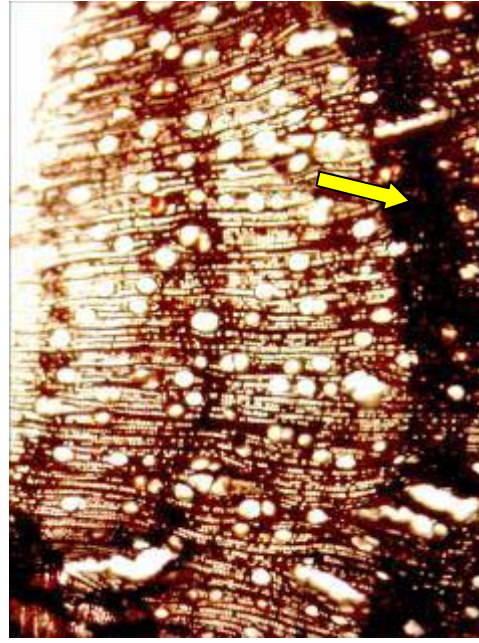


Fig. 21 – Microfotografia de corte tangencial da amostra 160 (5X) – ótima conservação sem hifas fúngicas e com metabolitos (Foto João Mello).

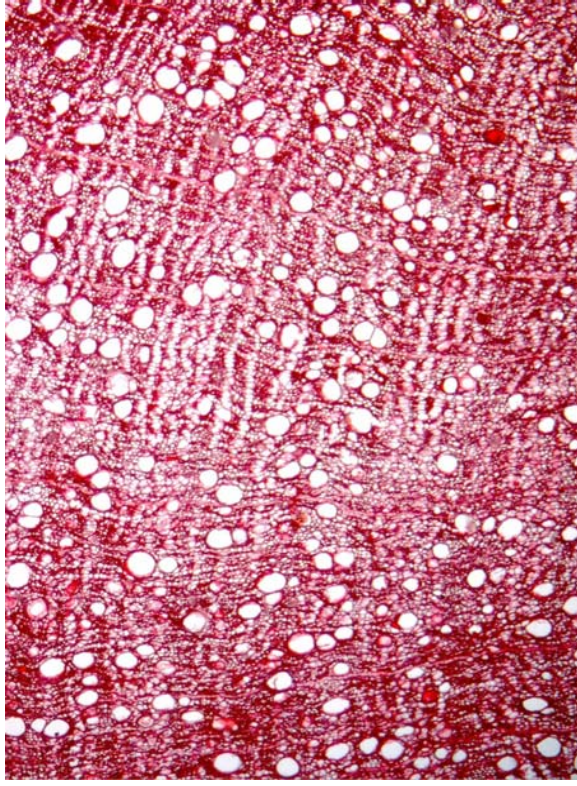


Fig. 22 – Fotomicrografia de corte tangencial da mostra 96 (10X)
– vasos íntegros na parte interna da amostra (Foto João Mello).

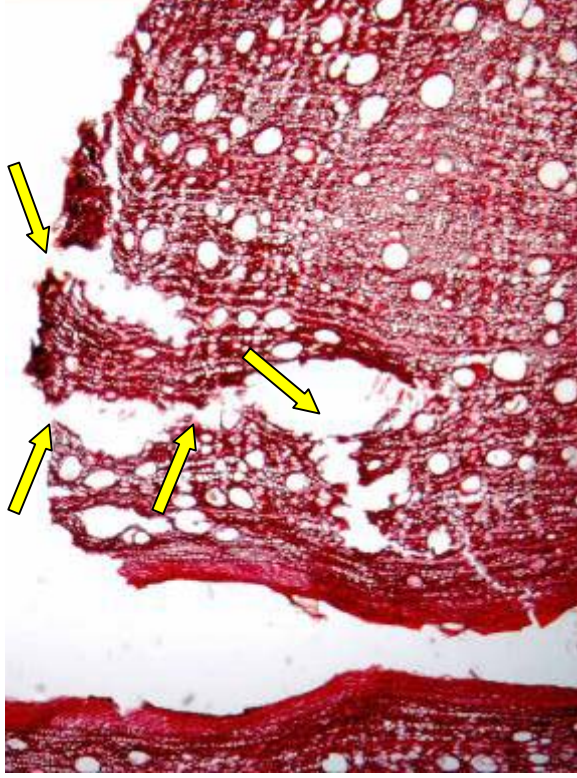


Fig 23 – Fotomicrografia de corte tangencial da amostra 96 (5X)
– presença de fissuras indicando colapso de fora para dentro
(Foto João Mello).

No final da pesquisa foi coletada uma amostra de fibra com xilema que foi dividida em partes e acondicionada nos diferentes meios. Após um período de um mês foram montadas as lâminas e as análises indicaram má conservação, provavelmente ainda *in situ*. Mesmo assim, foi possível comprovar que são raízes adventícias de *Philodendron* (Araceae).

Não foi verificado um padrão que se possa estabelecer um meio líquido ideal para a conservação do material encharcado. Também o fato de terem sido acondicionadas em vidros claros e escuros não demonstrou diferença na conservação. Nas amostras que foram guardadas secas, na análise das lâminas foi possível verificar que internamente apresentaram fissuras e fungos, fatores que descartam esse tipo de procedimento. Durante a execução do corte, as amostras conservadas em água do rio se apresentaram mais comprometidas, com deposição de partículas de areia e mais friáveis.

4.3 Discussões

Com relação ao fato da maioria dessas peças vegetais terem permanecido visualmente íntegras ainda *in situ*, mesmo após ter passado muito tempo desde que foram ali depositadas, acredita-se que certamente processos tafonômicos interferiram para a preservação. Com os resultados das análises químicas realizadas na camada 2 (citada no capítulo I), é possível indicar, que os elementos que a compõe tiveram especial influência: altas concentrações de cálcio (Ca), magnésio (Mg), fósforo (P), potássio (K), manganês (Mn), e principalmente um pH levemente básico, que provoca lenta decomposição de matérias orgânicas. Essas substâncias tanto podem fazer parte do sedimento que a compõe, como podem ter sido trazidas pelas águas, possivelmente se infiltraram nos materiais colaborando para sua resistência.

Uma vez que os materiais orgânicos são preservados mediante umidade constante, como é o caso estudado, infere-se a alta probabilidade de que o início da ocupação deste sítio arqueológico deu-se na beira do curso d'água do rio, sempre sofrendo as alterações da preamar, e assim permaneceu ao longo do tempo. Caso tivesse permanecido durante algum período sem umidade, estes materiais teriam se degradado.

As ações antrópicas também tiveram especial influência. Pelos vestígios encontrados e de acordo com as pesquisas já realizadas, todos os materiais que formam os sambaquis foram intencionalmente deslocados para aquele espaço; essa camada, por ter sido uma das primeiras, foi construída e cuidada para que ali permanecesse. As estacas foram estrategicamente fincadas no solo.

Como se trata de um espaço passível de ter sofrido com as intempéries climáticas (chuva, vento), a movimentação de pessoas e animais, a incrustação de animais do fundo do mar e a alteração do nível da maré, se a cobertura rápida não tivesse ocorrido certamente os vestígios vegetais não teriam se conservado ali.

Conclui-se, assim, que a conservação dos vegetais encharcados encontrados no sambaqui Cubatão I foi possibilitada por um conjunto de fatores: processos antrópicos, tafonômicos e a própria química da madeira que, combinados, favoreceram sua preservação *in situ*.

Em suma, nossas conclusões indicam que, para a conservação *ex situ* o material encharcado a ser coletado de agora em diante, deve ser colocado em FAA (formaldeído 37%, ácido acético glacial e álcool 95%). Esta escolha deve-se ao fato de que é uma solução de baixo custo e fácil preparo, possível de ser adquirida e preparada no MASJ e que garante a conservação de material biológico em seu estado natural, paralisando danos causados por microorganismos porventura existentes na amostra.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa é somente o início de inúmeros trabalhos que deverão ser desenvolvidos com esta tipologia de acervo arqueológico.

Há necessidade de elaboração constante, pelo responsável pela conservação, de lâminas histológicas, para verificação de como as amostras se preservam *ex situ*, ao longo dos anos.

Uma pesquisa mais minuciosa de análise do sedimento que compõe a camada 2, interligadas ao contexto da preservação, deverá ser realizada para a obtenção de mais dados a fim de se estabelecer os processos tafonômicos que levaram a preservação do material *in situ*.

Uma vez preservado o material, outro campo que se abre para pesquisa é a verificação taxonômica dos vegetais utilizados para a construção desse sítio, tanto das estruturas de estacas e da armação, quanto dos artefatos encontrados. Seriam as estacas confeccionadas sempre com o mesmo tipo de madeira? Somente o *cipó imbé* foi utilizado para a confecção dos artefatos e as amarrações?

O fato de que esses vestígios vegetais terem sido encontrados em dois sambaquis localizados próximos a cursos d'água, em Joinville, levam a pensar na probabilidade de que esse mesmo tipo de material tenha se conservado em outros sambaquis com as mesmas características. Há vários sítios nestas condições cujas camadas de base necessitam ser investigadas, agora com o olhar voltado para a estratigrafia abaixo da superfície atual.

Outro fator intrigante é a ocorrência de artefatos semelhantes terem sido encontrados na década de 1960 no município de Alfredo Wagner, distante 160 km (em linha reta) do município de Joinville (Fig. 24 e 25). Este material foi elaborado com *Philodendron* (Araceae) o mesmo vegetal utilizado na produção dos artefatos encontrados no Sambaqui Cubatão I, foram confeccionados com a mesma técnica de trançado e também datados do mesmo período, 3.000 anos. O fato desses trançados serem idênticos levam a inferir que seria o caso de equivalência cultural? Ou havia comunicação indicando uma dispersão cultural? Diante desse fato, fica a indagação sobre o trânsito que provavelmente existiria entre o litoral e o planalto, dos povos que habitaram estes espaços no passado.

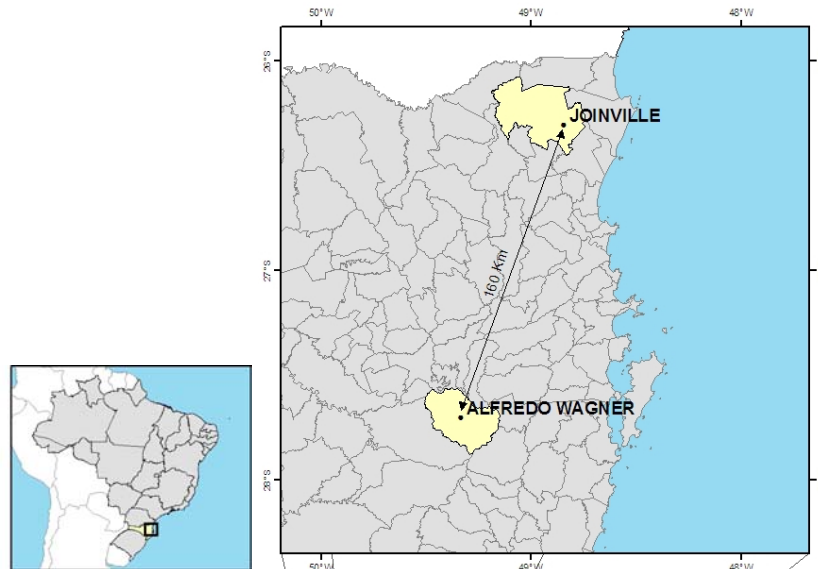


Fig. 24 – Mapa com a localização de Joinville e Alfredo Wagner (Mapa Eloy Labatut).



Fig. 25 – Foto de cesto encontrado no sítio de Alfredo Wagner (ROHR, 1967, p. 29).

Durante a realização desta pesquisa foram muitos os obstáculos que tiveram que ser superados. Destaca-se o entrosamento intelectual e metodológico que ocorreu entre as diferentes áreas envolvidas: conservação, arqueologia e biologia.

Quando se trata de preservação, há necessidade de se estabelecer um equilíbrio entre as ciências de modo a encontrar um tratamento que garanta um aumento da sobrevivência dos acervos. Nesses casos, o conhecimento e o bom relacionamento entre os profissionais e a interdisciplinaridade são imprescindíveis.

REFERÊNCIAS

AFONSO, Marisa C. *et al.* Curadoria das coleções arqueológicas pré-históricas brasileiras no MAE/USP. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia - USP**, São Paulo, 7, p. 199-201, 1997.

AFONSO, M. C.; DE BLASIS, P. A. D. Aspectos da formação de um grande sambaqui: alguns indicadores em Espinheiros II, Joinville. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia – USP**, São Paulo, 4: 21 - 30, 1994.

ALVES, M. Cristina; BANDEIRA, Dione Rocha. O MASJ e a preservação do patrimônio *in situ* – reflexões sobre as relações entre este museu e o IPHAN. **Revista de Arqueologia**. Florianópolis: 11^a. SR./SC, IPHAN, nº 2, 2002.

ALVES, M. C. **Museu Arqueológico de Sambaqui de Joinville - Relatório 1972/1997**. Joinville: MASJ. 87p. 1997.

Associação Brasileira de Conservadores e Restauradores – ABER. **Código de ética do profissional conservador**. Disponível em: <http://www.aber.org.br/v2/pdfs/Codigo_de_etica_v2.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENCADERNAÇÃO E RESTAURO. Disponível em : <<http://www.aber.org.br>>. Acesso em: 30 jul. 2009.

APPEZZATO-DA-GLÓRIA, Beatriz; CARMELLO-GUERREIRO, Sandra Maria. Anatomia **Vegetal**. 2 ed. Viçosa: Ed. UFV, 2006 .

BANDEIRA, D. R. *et al.* Estudo estratigráfico da parede nordeste do Sambaqui Cubatão I, Joinville/SC. (Artigo aprovado para publicação na **Revista do Museu de arqueologia e Etnologia - USP**, São Paulo, p. 119 -142, 2010.)

BANDEIRA, D. R. *et al.* **Relatório do Projeto Cultura e meio ambiente pré-coloniais da Baía da Babitonga: os Sambaquis da Foz do Rio Cubatão, Joinville, Etapa I**. Joinville, Museu Arqueológico de Sambaqui de Joinville, 2008.

BANDEIRA, D. R. *et al.* **Projeto Cultura e meio ambiente pré-coloniais da Baía da Babitonga: os Sambaquis da Foz do Rio Cubatão, Joinville, Etapa I**. Joinville, Museu Arqueológico de Sambaqui de Joinville, 2006.

BANDEIRA, D. R. **Ceramistas pré-coloniais da Baía da Babitonga – arqueologia e etnicidade**. Tese (Doutorado em História) - UNICAMP, Campinas, 2004.

BARBOSA, A. C. F. **Obtenção de secções histológicas em material vegetal (fibras e madeira) proveniente de sítios arqueológicos do tipo sambaqui**. Relatório. Centro de Tecnologia de Recursos Florestais - Laboratório de Madeira e Produtos Derivados do Instituto de Pesquisas Técnicas. São Paulo, 2010.

BARTOLOMUCCI, Rafael. **Preservação óssea: um estudo tafonômico dos remanescentes ósseos humanos dos sambaquis fluviais do vale do Ribeira de Iguape, SP**. Dissertação (Mestrado em Arqueologia) - Museu de Arqueologia e Etnologia da USP, São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/71/71131/tde-22092008-115358/>>. Acesso em 22 fev. 2010.

BECK, Ingrid (coord.). *Caderno Técnico: planejamento e prioridades*. Tradução de Elizabeth Larkin Nascimento e Francisco de Castro Azevedo. **Projeto Conservação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos**. Arquivo Nacional, Rio de Janeiro, 1997.

BISSARO Jr., Marcos César. **Tafonomia como ferramenta zooarqueológica de interpretação: viés de representatividade óssea em sítios arqueológicos, paleontológico e etnográfico**. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Ecosistemas Terrestres e Aquáticos) - São Paulo: Instituto de Biociências da USP, 2008. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41134/tde-22082008-170823/>>. Acesso em 22 fev. 2010.

BOTALLO, Marilúcia. A gestão documental do patrimônio arqueológico e etnográfico. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia – USP**. São Paulo, 6: 287-292, 1996.

BIANCHINI, G.F. *et al.* Estaca de Lauraceae em contexto funerário (sítio Jaboticabeira II, Santa Catarina, Brasil). **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia - USP**, São Paulo, 17: 223-229, 2007.

BIANCHINI, Gina Faraco; LOCH, Vivian. Levantamento dos recursos vegetais do entorno de sítios arqueológicos: suporte para estudos sobre a ocupação pré-histórica das áreas de encosta da mata atlântica. **Anais da 58ª Reunião Anual da SBPC**. Florianópolis, SC, Jul. 2006. Disponível em <http://www.sbpnet.org.br/livro/58ra/SENIOR/RESUMOS/resumo_2770.html> Acesso em: 10 set. 2009.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm>. Acesso em: 10 jul. 2008.

BRASIL. Constituição (1967). Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 15 de março de 1967. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/Constitui%C3%A7ao67.htm>. Acesso em: 05 dez. 2009.

BRASIL. Constituição (1934). Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 14 de julho de 1934. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constitui%C3%A7ao34.htm>. Acesso em: 05 dez. 2009.

BRASIL. **Diário Oficial da União de 15 de jun. de 1972**. Seção I, Parte I, Convênio, assinado em 4/5/1972, p. 5257, 1972.

BRASIL. **Lei nº 3.924 de 16 de julho de 1961**. Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos de qualquer natureza existentes no território nacional e todos os elementos que neles se encontram. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br>>. Acesso em: 05 jul.2008.

BRASIL. Ministério da Cultura. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN. Portaria nº. 07, de 01 de dezembro de 1988. Brasília, 1988. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/portal/baixaFcdAnexo.do?id=319>>. Acesso em: 05 dez. 2009.

BRUNO, Maria Cristina O. Definição de curadoria: os caminhos do enquadramento, tratamento e extrovesão da herança patrimonial. In: **Caderno de Diretrizes Museológicas 2: Mediação em museus - curadorias, exposições, ação educativa**. Belo Horizonte: Secretaria de Estado de Cultura de Minas Gerais/ Superintendência de Museus, p. 14-23, 2008.

BRUNO, Maria Cristina O. A importância dos processos museológicos para a preservação do patrimônio. **Revista do Museu de arqueologia e Etnologia - USP**, São Paulo, 9: 333-337, 1999.

CARVALHO, Silmara K. P. **Conservação preventiva: a análise de condições ambientais em espaços museológicos por meio de um método de previsão**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Curitiba: Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, 159 p., 2005. Disponível em: <<http://www.ppgte.cefetpr.br/dissertacoes/dis2005.htm>>. Acesso em: 14 mar. 2009.

CENTRO DE ESTUDOS DE ARQUEOLOGIA NÁUTICA E SUBAQUÁTICA – CEANS. Disponível em: <<http://www.arqueologiasubaquatica.org.br/>>. Acesso em: 23 fev. 2009.

COSTA, Lygia Martins. Criação de museus regionais – bem cultural móvel e sua defesa - 1971, In: **De Museologia, Artes e Política de Patrimônio**. Rio de Janeiro: IPHAN, 2002.

COSTA, Arlindo. Coletâneas de anatomia da madeira - 1. Anatomia da madeira, 2001. Disponível em <<http://www.joinville.udesc.br/sbs/professores/arlindo/materiais/APOSTILANATOMIA1.pdf>>. Acesso em: 23 jan. 2010.

DE BLASIS, P. *et al.* Sambaquis e paisagem dinâmica natural e arqueologia regional do sul do Brasil. **Arqueologia Suramericana**. Departamento de Antropología, Universidad del Cauca (Colombia), Facultad de Humanidades, Universidad Nacional de Catamarca (Argentina). 3(1):29-61, 2007.

DE BLASIS, P.A. *et al.* Some references for the discussion of complexity among the sambaqui moundbuilders from the southern shores of Brazil. **Revista de Arqueologia Americana**, México,15: 75-105,1998.

DRUMOND, Maria Cecília de Paula. Prevenção e conservação em museus. **Cadernos Diretrizes Museológicas**. 2002. Disponível em:

<http://museus.ibram.gov.br/SBM/downloads/cadernodiretrizes_sextaparte.pdf>. Acesso em: 05 de jan. 2010.

DURAN, Leandro. **Publicação eletrônica** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <museologiamasi@yahoo.com.br>, em 22 abr. 2010.

FIGUTI, Levi *et al.* **Relatório do Projeto construindo o sambaqui: a ocupação e os processos de construção de sítio na bacia do Canal do Palmital, Santa Catarina** - Processo FAPESP 08/01285-0. São Paulo. Museu de Arqueologia e Etnologia – USP, 2009.

FRONER, Yacy-Ara. Conservação preventiva e patrimônio arqueológico e etnográfico: ética, conceitos e critérios. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia – USP*. São Paulo, 5: 291-301, 1995.

FUNARI, Pedro Paulo. **Arqueologia**. São Paulo: Contexto, 2003.

GASPAR, M. D. Considerations of the sambaquis of the brazilian coast. In: KIPNIS, R. *et al.* Special section Issues in Brazilian archaeology. In: **Antiquity**, 72: 592-615, 1998.

GASPAR, M. D. **Sambaqui: arqueologia do litoral brasileiro**. Rio de Janeiro: Zahar, 2000.

GASPAR, M.D.; FISH, P.; AFONSO, M.C.; SCHEELYBERT, R.; FIGUTI, L.; KLOKLER, D.M.; KNEIP, A.; RIBEIRO, L.B.; FARIAS, D.S.E. DE; RICKY, J.K.; EGGERS, S.; FISH, S. K.; DE BLASIS, P.A. Padrão de assentamento e formação de sambaquis: arqueologia e preservação em Santa Catarina. *Revista de Arqueologia doIPHAN*. Florianópolis, IPHAN: 57-62, 2002.

GUARNIERE, Waldisa Rússio. Museus, museologia, museólogos e formação. **Revista Museo**.1. (1):7-11, 2º sem. 1989.

HAMILTON, Donny L. **Methods of conserving archaeological material from underwater sites**. Conservation Research laboratory. (1), January, 1999. Disponível em: <<http://nautarch.tamu.edu/crl/conservationmanual>>. Acesso em: 01 out. 2009.

HASTORF, C. A.; POPPER, V. S. **Current paleoethnobotany: analytical methods and cultural interpretations of archaeological plant remains**. Chicago: The University of Chicago Press, 1988.

HIRATA, Elaine V. *et al.* Serviço técnico de curadoria: gerenciamento documental e armazenagem das coleções etnográficas e arqueológicas do MAE na área de reserva técnica. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia – USP**. São Paulo, 7: 193-198, 1997.

INSTITUTE OF NAUTICAL ARCHAEOLOGY – INA. Disponível em: <<http://inadiscover.com/>>. Acesso em: 4 set. 2009.

INTERNATIONAL COUNCIL OF MUSEUMS – ICOM. **Código de ética profissional - conselho internacional de museus**. Disponível em: <<http://www.revistamuseu.com.br/legislacao>>. Acesso em: 30 set. 2009.

JIACHANG, Chen *et al.* Shape recovery of collapsed archaeological wood ware with active alkali-urea treatment. **Journal of Archaeological Science**, 36, p. 434–440, 2009. Disponível em: <<http://www.elsevier.com/locate/jas>> Acesso em: 01 dez. 2009.

JOINVILLE. **Lei Orgânica Municipal de 2 de abril 1990**. Art. 163. Dispõe sobre a preservação dos sítios arqueológicos do município. Disponível em: <<http://www.cvj.sc.gov.br/leis>>. Acesso em: 20 fev. 2009.

KASHIMOTO, Emília M. Geoarqueologia fluvial e a interpretação dos sítios arqueológicos. In: **Anais do 4º Workshop Arqueológico Max/Petrobrás**. Canindé do São Francisco/SE: Universidade Federal de Sergipe/Petrobrás/CHESF, 2006.

JULIÃO, Letícia; BITTENCOURT, José Neves (Orgs.). Caderno de Diretrizes Museológicas 2. Mediação em museus: curadorias, exposições, ação educativa. Belo Horizonte: Secretaria de Estado de Cultura de Minas Gerais/ Superintendência de Museus, 2008.

KLOCK, Umberto. **Estrutura anatômica da madeira – coníferas**. Disponível em: <<http://www.madeira.ufpr.br/disciplinasklock/quimicadamadeira/nota02coniferas.pdf>> Acesso em: 23 out. 2010.

KNIE, J. L. W. (Coord.) **Atlas ambiental da região de Joinville – complexo hídrico da Baía da Babitonga**. Florianópolis: FATMA/GTZ, 2002.

KRAUS, J. E.; ARDUIN, M. **Manual básico de métodos em morfologia vegetal**. Editora da Universidade Rural, Rio de Janeiro, 1997.

LIMA, Tania Andrade; MAZZ, José López. La emergencia de complejidad entre los cazadores recolectores de la costa atlantica meridional sudamericana. **Revista de Arqueología Americana**, 1999.

LIMA, Tânia Andrade. Em busca dos frutos do mar: os pescadores-coletores do litoral centro-sul do Brasil. **Revista USP**, 44, p. 270-327, dez. 1999/fev. 2000.

LOCH, Vivian C.; FARIAS, Deisi S. E.; BIANCHINI, Gina F. Pesquisas paleoambientais em sítios arqueológicos: um enfoque na análise de fitólitos. **Anais do V Encontro do Núcleo Regional da SAB/Sul**. Rio Grande – RS, 2006.

LORÊDO, Wanda M. **Manual de conservação em arqueologia de campo**. Rio de Janeiro: IBPC. Departamento de Proteção, 1994.

LUCENA, Velda. Estratigrafia arqueológica: processo de constituição e interpretação. **Clio**. Recife: 8, 69-88, 1992.

MCCAWLEY, J. C. (Rev). Conservation of marine archaeological objects by Colin Pearson source: studies in conservation. **International Institute for Conservation**

of Historic and Artistic Works. 2, p. 121-122, may/1991. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/1506336>>. Acesso em: 27 jul. 2009.

MEMET, Jean-Bernard. Conservation of underwater cultural heritage: characteristics and new technologies. **Museum International.** 4, p. 42-49, Dec/2008. Disponível em : <<http://www.ingentaconnect.com>>. Acesso em: 20 set. 2009.

MUSEU ARQUEOLÓGICO DE SAMBAQUI DE JOINVILLE – MASJ. **Ata de Inauguração realizada em 14 de outubro de 1972.** Livro 1, 4 p.

MUSEU ARQUEOLÓGICO DE SAMBAQUI DE JOINVILLE – MASJ. **Plano Diretor.** Joinville, 1997. (Documento interno).

MUSEU ARQUEOLÓGICO DE SAMBAQUI DE JOINVILLE – MASJ. **Regimento Interno.** Joinville, 1996. (Documento interno).

NEVES, W.A. Paleogenética dos Grupos Pré-históricos do Litoral Sul do Brasil (Paraná e Santa Catarina). *Pesquisas Série Antropologia* nº 43. São Leopoldo: IAP. 1988.

NUNES, João Aldo; CARDOSO, Susana A. **Iniciação à conservação e restauração de bens culturais móveis.** Florianópolis: Fundação Catarinense de Cultura, 1994. 58 p. (Mimeografado).

OLIVEIRA, M. S. C. **Os sambaquis da planície costeira de Joinville, litoral norte de Santa Catarina: Geologia, Paleografia e conservação in situ.** Dissertação (Mestrado em Geografia) - Florianópolis: UFSC, 2001.

PAIVA, José G. A. *et al.* Verniz vitral incolor 500[®]: uma alternativa de meio de montagem economicamente viável. **Acta Botânica Brasileira**, 20, nº2, p. 257-264. 2006.

PEARSALL, Deborah M. **Paleoethnobotany – a handbook of procedures.** 2 ed. University of Missouri, Columbia. Academic Press, 2000.

PEARSON, Colin. Reviewed work(s): Problems in the Conservation of Waterlogged Wood by W. A. Oddy Source: *Studies in Conservation: International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works* Stable URL, 26, nº. 4, p. 171-174, nov/1981. Disponível em <<http://www.jstor.org/stable/1505888>> Acesso em: 27 jul. 2009.

PELEGRINI, Sandra C. A.; FUNARI, Pedro Paulo. **Patrimônio Histórico e Cultural.** Rio de Janeiro: Zahar, 2006.

PEIXE, S. P. **Estudo da Anatomia Vegetal e Paleoetnobotânica dos Trançados de Fibras Vegetais Encontrados no Sambaqui Cubatão I, Joinville – SC.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biologia) - Joinville: UNIVILLE, 2006.

PEIXE, S. P. *et al.* Paleobotânica dos macrorestos vegetais do tipo trançados de fibras no Sambaqui Cubatão I, Joinville – SC. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia - USP**. São Paulo, 17, p. 211 - 222, 2007.

PRIMO, Judite. Mesa-Redonda de Santiago do Chile – ICOM, 1972. **Cadernos de Sociomuseologia: Museologia e patrimônio: documentos fundamentais – organização e apresentação**. Tradução Marcelo M. Araújo e Maria Cristina Bruno. ULHT, Lisboa - Portugal, 15, p.105 – 115, 1999.

REBELLATO, L. Interpretando a variabilidade cerâmica e as assinaturas química e física do solo do sítio arqueológico Hatatara - AM. Dissertação (Mestrado em Arqueologia) - Museu de Arqueologia e Etnologia da USP, São Paulo, 2007.

REVISTA MUSEU. Disponível em: <<http://www.revistamuseu.com.br>>. Acesso em: 19 set. 2009.

ROHR, João Alfredo. O sítio arqueológico de Alfredo Wagner (SC-VI-13). Pesquisas, 7. São Leopoldo: IAP, 1967.

SANTOS, Adriana M. P. A conservação dos acervos no Museu Arqueológico de Sambaqui de Joinville – MASJ. **Cadernos do CEOM**. Chapecó: Argos, 21, 2005.

SANTOS, Adriana M. P. **Projeto Adequação do sistema de armazenagem dos acervos e otimização dos espaços do MASJ**. Joinville, Museu Arqueológico de Sambaqui de Joinville, 1999.

SCHEEL-YBERT, R.; SOLARI, M.E.; FREITAS, F.O. Arqueobotânica: integrando indícios sobre meio ambiente, uso de vegetais e agricultura à arqueologia. **Atas do XII Congresso da Sociedade de Arqueologia Brasileira**, 7p. São Paulo: SAB. 2003. Disponível em: <www.arqueologia.mn.ufrj.br/docs/papers/rita/SAB2003etal.pdf>. Acesso em: 02 dez. 2009.

SCHEEL-YBERT, R. *et al.* Novas perspectivas na reconstituição do modo de vida dos sambaquieiros: uma abordagem multidisciplinar. **Revista Arqueologia**, 16, p. 109 – 137, 2003.

SCHEEL-YBERT, Rita. Antracologia: métodos e perspectivas. **Arqueologia em Conexão**, 6, abril/2000. Disponível em: <<http://www.arqueologia.arq.br/txrita.htm>>. Acesso em: 25 set. 2009.

SCHETTINI, C.A.F.; CARVALHO, J.L.B. Hidrodinâmica do estuário do rio Cubatão. **Notas Técnicas FACIMAR**, 3: 87-97, 1999.

SIERRA, Juan Luis. La Conservación de la madera arqueológica subacuática. **Monte Buciero**, 9, p. 225-266, 2003. Disponible em: <<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=759269>> . Acesso em: 23 fev. 2010.

SILVA, Luiz Ernani T. C. **Dicionário básico de sociologia**. Rio de Janeiro: Tecnoprint, 1979.

SMITH, C. Wayne. **Archaeological conservation using polymers : practical applicatons for organic artifact stabilization**. Texas: Texas A&M University, anthropology series, 6, 2003.

SOUZA, A. M. de. **Dicionário de arqueologia**. Rio de Janeiro: ADESA, 1997.

SOUZA, Flávia C. A.; WEIERS, Merilluce S. Weiers. Uma experiência de educação patrimonial no Museu Arqueológico de Sambaqui de Joinville: provocando sensações e estimulando percepções. **Revista CPC**, v. 9, nov. 2009/abr. 2010, Disponível em: <http://www.usp.br/cpc/v1/php/wf07_revista_interna.php?id_revista=13&id_conteudo=48&tipo=5>. Acesso em: 15 jan. 2010.

TAMANINI, Elizabete. **Museu Arqueológico de Sambaqui de Joinville: um olhar necessário**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Campinas: UNICAMP, 1994.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION – UNESCO. Disponível em: <<http://www.unesco.org/en/underwater-cultural-heritage/>>. Acesso em 3 out. 2009.

UNGER, A., SCHNIEWIND, A.P., UNGER, W. **Conservation of wood artifacts - a handbook**. Hardcover Ships, 578 p., 2001. Disponível em: <<http://www.springer.com/978-3-540-41580-0>>. Acesso em: 03 jan. 2010.

VELOSA, Gonçalo. **História da conservação e restauro e arqueologia**. Disponível em: <<http://www.cph.ipt.pt/angulo2006/img/01-02/conservacaoarqueologia.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2009.

VILLAGRAN, X. S. **Análises de arqueofácies na camada preta do sambaqui Jabuticabeira II**. Dissertação (Mestrado em Arqueologia) - São Paulo: USP, 2008. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/71/71131/tde-14042008-101434/>>. Acesso em 25 jan. 2009.

VITAE. Disponível em: <<http://www.brasilcidadeao.org.br/parceiros>>. Acesso em: 25 set. 2009.

WESOLOWSKI, V. *A prática da horticultura entre os construtores de sambaquis e acampamentos litorâneos da Baía de São Francisco, Santa Catarina: uma abordagem bio-antropológica*. 156p. Dissertação (Mestrado em Antropologia Social) - São Paulo: USP, 2000.

ZANIRATO, S. H.; RIBEIRO, W. C. Patrimônio cultural: a percepção da natureza como um bem não renovável. **Revista Brasileira de História**, vol. 26, n. 51, jun. 2006.