



Madeiras históricas na carpintaria naval de canoas baleeiras da costa catarinense

Historic timbers in naval carpentry of whaling canoes of the Santa Catarina coast

João Carlos Ferreira de Melo Júnior^{1,2,4} & Cláudia Franca Barros³

Resumo

Embarcações tradicionais são consideradas uma rica herança cultural sobre o uso dos recursos florestais, sendo os açorianos os responsáveis pela cultura de construção das canoas baleeiras no Brasil. Este estudo objetivou conhecer as madeiras utilizadas na construção de canoas baleeiras, gerando subsídios para melhor compreender as relações de uso de recursos florestais destinados à carpintaria naval tradicional em Santa Catarina. Foram estudadas cinco baleeiras pertencentes ao acervo museológico do Museu Nacional do Mar, São Francisco do Sul, Santa Catarina. A coleta das madeiras históricas foi realizada com auxílio de trado de incremento para posterior produção de lâminas histológicas e descrição anatômica. A identificação das madeiras foi realizada por comparação em coleção de referência. Foram identificados cinco táxons de madeiras usadas de forma combinada na construção dos componentes das canoas. São eles: *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae), *Aspidosperma* sp. (Apocynaceae), *Ocotea/Nectandra* (Lauraceae), *Enterolobium contortisiliquum* (Fabaceae) e *Cedrela fissilis* (Meliaceae). As madeiras empregadas na construção das canoas baleeiras revelaram não somente os saberes tradicionais sobre as técnicas da carpintaria naval trazida pelos açorianos, mas também, o conhecimento tecnológico sobre o uso dos recursos florestais no domínio da Floresta Atlântica associado à sua disponibilidade nos ambientes naturais em tempos passados.

Palavras-chave: canoa baleeira, cultura açoriana, madeiras históricas, patrimônio cultural naval, pesca da baleia.

Abstract

Traditional boats are considered a rich cultural heritage on the use of forest resources, and the Azoreans responsible for culture construction of whaling boats in Brazil. This study aimed to identify the wood used in the construction of whaling boats, generating subsidies to better understand the relationship of use of forest resources for traditional naval carpentry in Santa Catarina state. Five canoes were studied belonging to the museum collection of the National Sea Museum, São Francisco do Sul, Santa Catarina. The collection of historical timber was performed with increment borer aid for subsequent production of histological slides and anatomical description. The identification of the timber was conducted by comparison reference collection. Five taxa were identified woods used in combination in the construction of the components of the canoes. They are: *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae) *Aspidosperma* sp. (Apocynaceae), *Ocotea/Nectandra* (Lauraceae), *Enterolobium contortisiliquum* Fabaceae and *Cedrela fissilis* (Meliaceae). The wood used in the construction of whaling canoes revealed not only the traditional knowledge about the techniques of naval carpentry brought by the Azoreans, but also the technological knowledge on the use of forest resources in the area of Atlantic Forest associated with their availability in natural environments times past.

Key words: whaling canoe, azorean culture, historical timbers, naval heritage, whaling.

¹ Universidade da Região de Joinville, Lab. Anatomia e Ecologia Vegetal, Prog. Pós-graduação em Patrimônio Cultural e Sociedade, R. Paulo Maschitzki 10, 89219-710, Joinville, SC, Brasil.

² Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Escola Nacional de Botânica Tropical, R. Jardim Botânico 1008, Jardim Botânico, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

³ Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Lab. Botânica Estrutural, Diretoria de Pesquisas, R. Jardim Botânico 1008, Jardim Botânico, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

⁴ Autor para correspondência: joao.melo@univille.br

Introdução

O uso e a apropriação da natureza sempre estiveram ligados ao desenvolvimento das sociedades humanas ao longo de distintos períodos da história pré-colonial e colonial brasileira (Melo Jr. 2012a; Melo Jr. & Magalhães 2015; Rodrigues & Melo Jr. 2015). Dentre os principais recursos extraídos da natureza, destaca-se a madeira como matéria-prima de ampla utilização, desde objetos do cotidiano até edificações, maquinários e meios de transporte (Melo Jr. & Boeger 2015).

No Brasil, as embarcações são consideradas o principal meio de transporte produzido em madeira, salvaguardando uma rica herança cultural sobre o uso dos recursos florestais por meio do patrimônio naval representado pelos barcos tradicionais (IPHAN 2015). No período compreendido entre os séculos XVI e XVIII, as madeiras destinadas à construção naval foram alvo de especial atenção da coroa portuguesa e passaram a ser consideradas como patrimônio nacional, uma vez que garantiam o suprimento de madeira necessário à construção e à manutenção de embarcações mercantes e de guerra (Cabral 2008). Desde então, as madeiras coloniais, como eram tratadas nos territórios conquistados pelos europeus, desempenharam relevante papel na formação histórica do Brasil (Cabral 2008) e do seu patrimônio naval.

No litoral de Santa Catarina, se destacaram durante o século XVII até meados do século XX, a construção e o uso de embarcações em madeira destinadas à pesca da baleia franca austral (*Eubalaena australis* Desmoulin 1822), por comunidades de origem açoriana instaladas em armações baleeiras neste estado (Comerlato 2004). Essa espécie de baleia, com cerca de 13,5–16 m de comprimento e 40–60 toneladas (Cummings 1985), teve como principal destinação a extração da gordura para a produção de óleo usado na iluminação pública, lubrificação de engrenagens, fabricação de velas, tecidos de lã, sabão, curtimento de couro, breu para calafetagem de navios e na construção civil (Bittencourt 2005). A carne e os ossos eram aproveitados como ração animal e adubo (Jerônimo *et al.* 2008), enquanto das barbatanas se confeccionavam inúmeros objetos, como guarda-chuvas, cachimbos, bengalas, chicotes, armações de chapéus, golas, mangas, saias e espartilhos (Ellis 1969).

Mediante amparo legal, a pesca da baleia franca foi encerrada em 1973 e teve suas últimas atividades na armação baleeira do município

de Imbituba (Palazzo & Carter 1983). Mesmo não se sabendo o número exato de baleias mortas comercialmente no sul do país por mais de 200 anos de caça, a baleia franca teve sua população reduzida à beira da extinção (Bueloni 2012). Atualmente, encontra-se protegida por mecanismos legais que impedem sua pesca (Lei Federal 7.783/87 e Portaria IBAMA 117/96); cria a Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca (Decreto Federal s/nº/2000); e a declaram monumento natural do estado de Santa Catarina (Decreto Estadual 171/95).

A zona costeira do Brasil já era de interesse baleeiro desde 1774 pela coroa portuguesa, sendo determinante na tradição migratória dos açorianos para o Brasil, os quais trouxeram as técnicas da baleação e da construção da canoa baleeira (Clarke 2002). A baleeira é uma embarcação construída com madeira leve, tendo cerca de 10 metros de comprimento, proa e popa alinhadas, seis bancos, sete remos e mastro longo para dar velocidade durante a pesca (Bittencourt 2005). É confeccionada com tábuas pregadas umas sobre as outras, criando um casco escamado. A estrutura interna é composta por cavernas apoiadas sobre uma quilha que termina na roda de proa e na roda de popa. Sobre o cavername é adicionado um forro em toda a extensão da canoa. A proa recebe adornos chamados de bordados. Possui leme para direção e vela para ganhar velocidade (Luz & Martins 2014). Este tipo de embarcação ainda é utilizado em muitas cidades do litoral sul do país em pescarias de pequena e média escala, especialmente para a pesca do cação e de peixes de pequeno porte (Moreno *et al.* 2009).

Desta forma, sugere-se que as embarcações baleeiras, como parte da cultura material relacionada à navegação e à pesca ao longo da costa marítima sul-brasileira (Pacheco 2009), acumula em si saberes tradicionais sobre as diferentes madeiras obtidas da floresta, sua resistência natural e sua correta empregabilidade tecnológica, conforme observado na construção de outros bens materiais (Melo Jr. 2012b). Do ponto de vista ecológico, as atividades de navegação da sociedade pré-industrial voltada para o mar têm, na verdade, um forte significado de uma sociedade voltada para as florestas (Cabral 2008). Assim, o reconhecimento das espécies de madeira e do saber tradicional associado à construção de bens materiais em madeira de todos os períodos históricos, como parte do patrimônio cultural mundial, são componentes das políticas de

conservação de estruturas históricas que devem resguardar os significados culturais desses bens (ICOMOS 1999), sendo as embarcações parte indissolúvel de paisagens tradicionais brasileiras associadas aos povos e ecossistemas do extenso litoral, das lagoas e dos rios brasileiros (Museu Nacional do Mar 2008).

Apesar desta constatação, o patrimônio naval é um dos segmentos mais ameaçados do patrimônio brasileiro, principalmente em função da sua susceptibilidade ao ataque de agentes xilófagos (Unger *et al.* 2001) e da gradual substituição da carpintaria tradicional pela produção de peças de alumínio e polipropileno (Museu Nacional do Mar 2008). Assim, registra-se no cenário nacional a perda significativa das embarcações tradicionais e do conhecimento humano a elas associadas, como os recursos florestais adequados ao seu fabrico e as técnicas de produção em detrimento das novas tecnologias e materiais para a produção naval (Museu Nacional do Mar 2008).

O presente estudo tem como objetivo identificar e descrever as madeiras históricas utilizadas na construção de canoas baleeiras depositadas no acervo do Museu Nacional do Mar, gerando subsídios para melhor compreender as relações de uso de recursos florestais destinados à carpintaria naval tradicional em Santa Catarina.

Material e Métodos

As canoas baleeiras deste estudo pertencem ao acervo museológico do Museu Nacional do Mar (MNM), localizado no município de São Francisco do Sul, Santa Catarina (Fig. 1, Tab. 1) e compreendem a totalidade de embarcações desta tipologia salvaguardadas no reportado museu. Optou-se por investigar apenas as canoas baleeiras tombadas no MNM por terem sido embarcações produzidas por comunidades tradicionais de armações baleeiras do estado de Santa Catarina (MNM 2010). Amostras de madeira com dimensão máxima de 1cm de altura por 0,4 cm de diâmetro



Figura 1 – Canoas baleeiras do acervo museológico do Museu Nacional do Mar, São Francisco do Sul, Santa Catarina – a. Florianópolis; b. Brigadeira; c. Sou de Deus; d. Ponta da Praia; e. Baleeira das Bruxas.

Figure 1 – Whaling canoes from the collection of the National Sea Museum, São Francisco do Sul, Santa Catarina – a. Florianópolis; b. Brigadeira; c. Sou de Deus; d. Ponta da Praia; e. Baleeira das Bruxas. .

Tabela 1 – Características das canoas baleeiras estudadas, pertencentes ao acervo museológico do Museu Nacional do Mar, São Francisco do Sul, Santa Catarina. Legenda: Cp = comprimento da embarcação; Bo = largura da embarcação ou boca; Po = pontal ou distância vertical que separa a quilha do convés; Ca = calado ou linha de flutuação; Co = contorno; Pr = tipo de propulsão. Todas as dimensões são apresentadas em centímetros.

Table 1 – Characteristics of the whaling canoes studied in the collection of the National Sea Museum, São Francisco do Sul, Santa Catarina. Legend: Cp = canoe length; Bo = width canoe or mouth; Po = vertical point distance separating the keel from the deck; Ca = draft or waterline; Co = contour; Pr = type of propulsion. All dimensions are shown in centimeters.

Região	Catálogo	Procedência	UF	Nome da embarcação	Descrição	Cp	Bo	Po	Ca	Co	Atividade	Pr	Área de navegação
Costa Sul	MNM.1.033	Litoral norte	SC	Ponta da Praia	tábuas sobre cavername, com dupla proa e castelo de popa e proa	870	180	75	40	320	pesca	remo	mar aberto
Costa Sul	MNM.1.031	Florianópolis	SC	Florianópolis	baleeira em madeira utilizando a técnica de cavernas cozidas, com dupla proa e castelo de proa e popa	820	180	60	30	260	pesca	remo e motor	mar aberto
Costa Sul	MNM.1.030	Cateira do Norte / Governador Celso Ramos	SC	Brigadeira	baleeira de casco liso em madeira utilizando a técnica de cavernas cozidas, com dupla proa e castelo de proa e popa	890	190	50	20	250	pesca	remo e motor	mar aberto
?	MNM.1.034	?	?	Sou de Deus	tábuas sobre cavername, com dupla proa e castelos	896	185	62	30	260	pesca	remo e motor	mar aberto
Costa Sul	MNM.1.036	Florianópolis	SC	Bruzas	tábuas sobre cavername, com dupla proa e castelo de popa e proa	930	206	60	?	280	pesca	remo	mar aberto

Fonte: Museu Nacional do Mar (2010).

foram obtidas com o uso de trado de incremento. Amostras complementares, com dimensão não superior a $0,25\text{cm}^2$, foram obtidas, quando necessárias, com lâmina de bisturi, tornando a inviável a produção de corpos de prova para análises macroscópicas. O local da retirada da amostra foi preenchido com uma mistura de cola e serragem.

As amostras obtidas representam as principais estruturas componentes das canoas estudadas (caverna, quilha, tabuado e borda) e foram retiradas em local não aparente, tendo em vista a manutenção da função estética das embarcações. Foi entendido como cavername, o conjunto de peças em forma de arco que dão forma ao casco da embarcação; quilha, como a peça disposta em todo o comprimento do casco no plano diametral e na parte mais baixa da canoa; tabuado, o conjunto de tábuas de madeira e de juntas calafetadas, que revestem a parte do convés exposta ao tempo; e borda, como o parapeito que se ergue acima do convés, com a finalidade de dar proteção aos tripulantes, evitando que caiam ao mar (Navios & Portos 2011).

As amostras foram amolecidas por cozimento em água glicerizada e seccionadas nos planos transversal, longitudinal tangencial e longitudinal radial (Kraus & Arduin 1997), com o uso de lâmina descartável. Lâminas histológicas foram preparadas de acordo com a metodologia comum em anatomia da madeira (Johansen 1940), montadas em resina sintética (Paiva *et al.* 2006) e depositadas na coleção de referência de madeiras históricas da Xiloteca JOIw, da Universidade da Região de Joinville (Melo Jr. *et al.* 2014).

As descrições anatômicas seguiram a terminologia proposta pelo IAWA Committee (IAWA 1989). Caracteres quantitativos foram baseados em 30 medições. Informações sobre a densidade da madeira foram obtidas de Mainieiri & Chimelo (1989), dada a impossibilidade da retirada de amostras com a dimensão compatível aos ensaios de densidade. A identificação taxonômica foi realizada por comparação com a coleção de referência de madeiras da flora atual da mesma xiloteca. Informação em obras de referência (Record & Hess 1943; Metcalfe & Chalk 1950; Détienne & Jacquet 1983) e o banco de dados Inside Wood (2010) também foram consultadas. Os dados sobre a distribuição geográfica dos táxons identificados foram tomados a partir da Lista de Espécies da Flora do Brasil (2016 - Lista de Espécies da Flora Brasileira).

Resultados

Foram identificados cinco táxons pertencentes a cinco famílias botânicas, sendo uma família de gimnospermas e as demais de angiospermas. As descrições anatômicas são mostradas abaixo e ilustradas nas Figuras 2-6. Considerando os registros de procedência das canoas baleeiras patrimonializadas pelo Museu Nacional do Mar (Tab. 1), é possível afirmar que sua construção se deu em municípios integralmente inseridos no domínio fitogeográfico da Mata Atlântica. A Tabela 2 relaciona os táxons aos componentes construtivos das embarcações estudadas.

Apocynaceae

Aspidosperma sp. (peroba): camadas de crescimento distintas, demarcadas por parênquima marginal em linha unisseriada. Vasos com porosidade difusa, sem arranjo definido, exclusivamente solitários ($> 90\%$), diâmetro tangencial entre $50\text{--}100\ \mu\text{m}$; frequência de $40\text{--}100$ vasos/ mm^2 , placas de perfuração simples, pontoações intervasculares alternas, diminutas, pontoações raio-vasculares similares às intervasculares, traqueídes vasicêntricas presentes. Fibras com bordas distintas, não septadas, paredes finas a espessas. Parênquima axial apotraqueal difuso, difuso em agregado e marginal em linhas unisseriadas, séries parenquimáticas compostas por $2\text{--}4$ células. Raios unisseriados, homogêneos formados exclusivamente por células procumbentes, variando de $4\text{--}12$ raios/ mm . Estratificação ausente. Cristais prismáticos em câmaras subdivididas do parênquima axial.

Araucariaceae

Araucaria angustifolia (Bert.) O. Kuntze (pinho): camadas de crescimento distintas, com transição gradual entre os lenhos inicial e tardio. Pontoações traqueóides em paredes radiais, alternas, bi a plurisseriadas, poligonais. Parênquima axial ausente. Raios exclusivamente unisseriados, homogêneos, de altura média, pontoação araucarióide. Canais intercelulares e cristais ausentes.

Fabaceae

Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong (timbaúva): camadas de crescimento indistintas. Vasos com porosidade difusa, sem arranjo definido, solitários e múltiplos $2\text{--}5$, diâmetro tangencial entre $100\text{--}200\ \mu\text{m}$; frequência ≤ 5 vasos/ mm^2 , placas de perfuração simples,

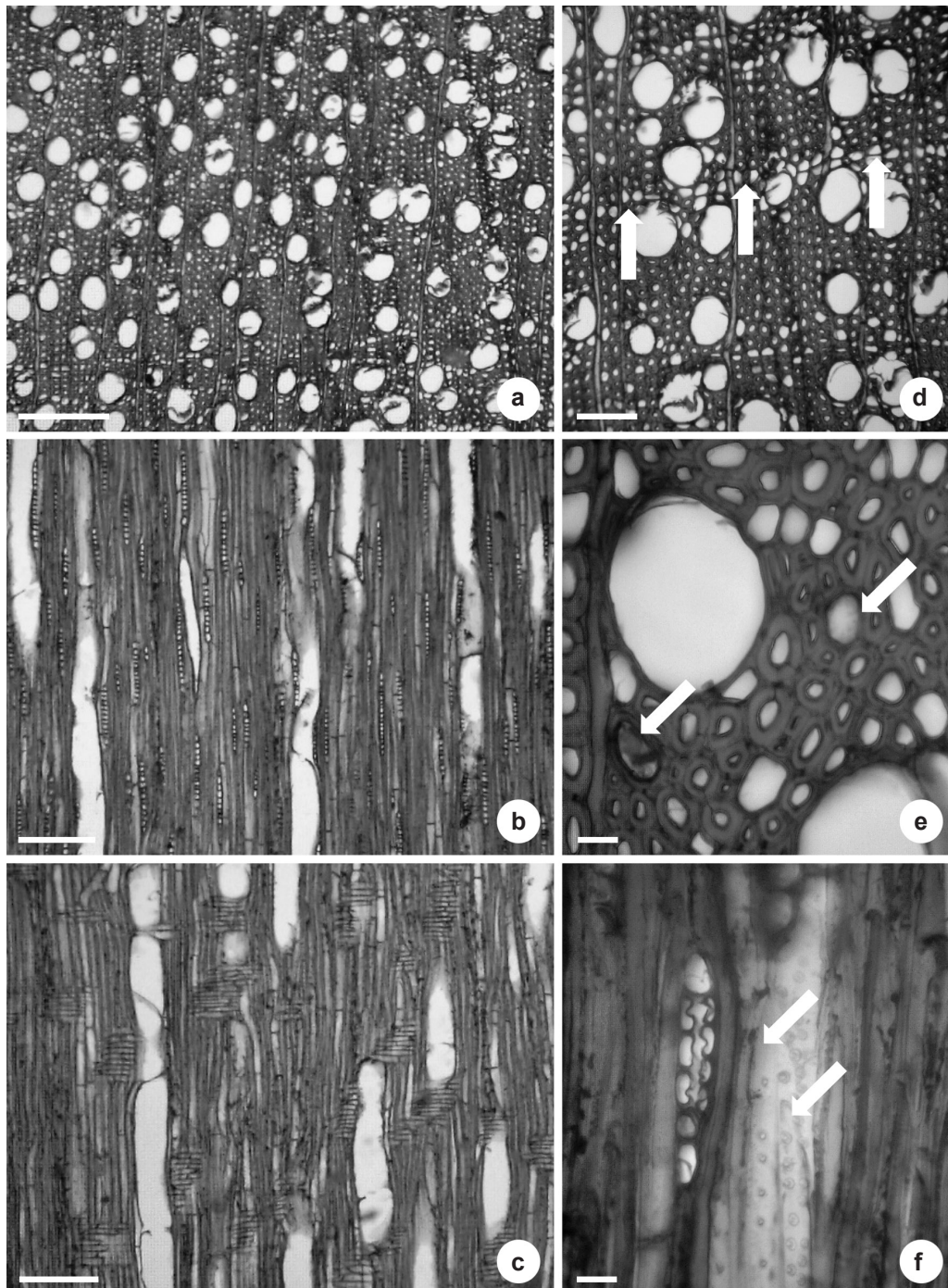


Figura 2 – Madeira de *Aspidosperma* sp. (peroba) usada na carpintaria naval de canoas baleeiras da costa catarinense, pertencentes ao Museu Nacional do Mar – a. porosidade difusa e vasos solitários em secção transversal; b. raios unisseriados em secção longitudinal tangencial; c. raios homogêneos em secção longitudinal radial; d. camada de crescimento delimitada por parênquima marginal em linha unisseriada (setas); e. parênquima apotraqueal difuso (seta); f. traqueíde vasicêntrica (setas). Barras de escala: a-c = 200 μ m; d = 100 μ m; e, f = 20 μ m.

Figure 2 – Wood of *Aspidosperma* sp. (peroba) used in naval carpentry of whaling canoes of the Santa Catarina coast, from the collection of the National Sea Museum – a. TS, diffuse porosity and solitary vessels; b. TLS, uniseriate rays; c. RLS, homocellular rays; d. growth ring marked by marginal parenchyma in uniseriate line (arrow); e. diffuse apotracheal parenchyma (arrow); f. vasicentric tracheids (arrow). Scale bars: a-c = 200 μ m; d = 100 μ m; e, f = 20 μ m.

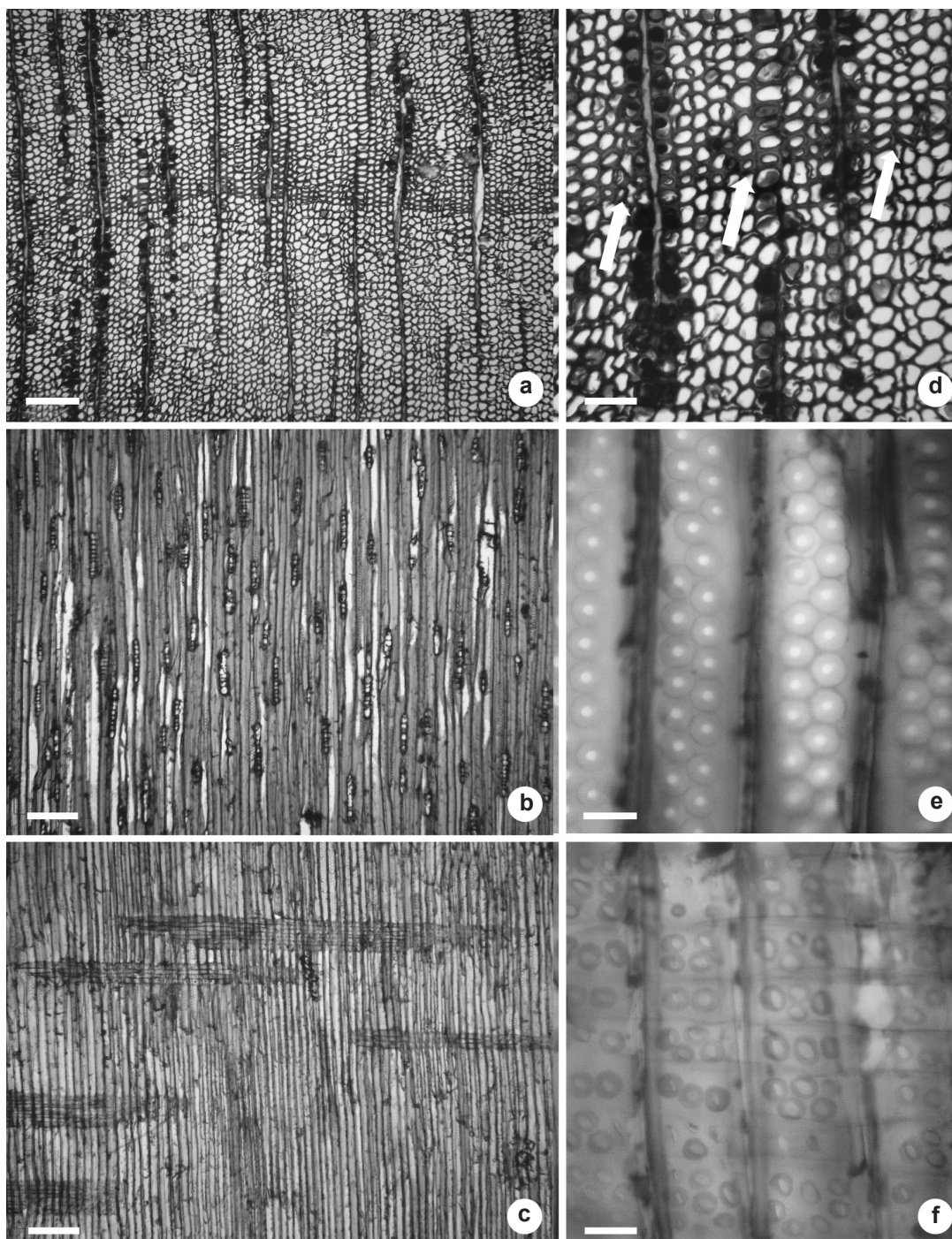


Figura 3 – Madeira de *Araucaria angustifolia* (pinho) usada na carpintaria naval de canoas baleeiras da costa catarinense, pertencentes ao Museu Nacional do Mar – a. aspecto geral do lenho em secção transversal; b. raios unisseriados em secção longitudinal tangencial; c. raios homogêneos em secção longitudinal radial; d. camada de crescimento delimitada por transição gradual entre os lenhos inicial e tardio (setas); e. pontoação traqueoide em parede radial; f. pontoação araucarióide em parênquima radial. Barras de escala: a-c = 200 μ m; d = 100 μ m; e, f = 20 μ m.

Figure 3 – Wood of *Araucaria angustifolia* (pinho) used in naval carpentry of whaling canoes of the Santa Catarina coast, from the collection of the National Sea Museum – a. TS, general aspect of the wood; b. LTS, uniseriate rays; c. RLS, homocellular rays; d. growth rings marked by earlywood to latewood transition gradual (arrow); e. pitting tracheoid in axial wall; f. pitting araucarioid in radial wall. Scale bars: a-c = 200 μ m; d = 100 μ m; e, f = 20 μ m.

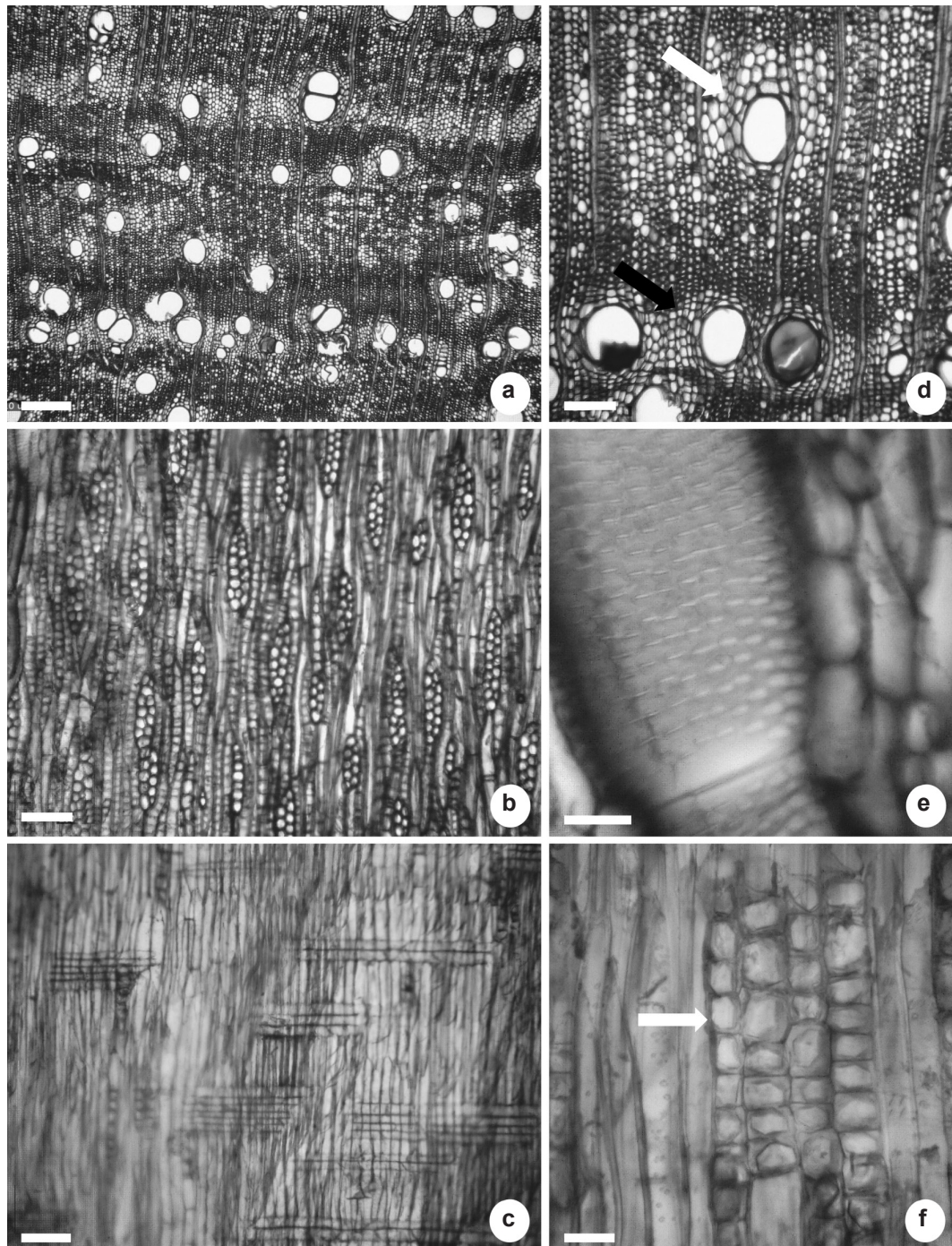


Figura 4 – Madeira de *Enterolobium contortisiliquum* (timbaúva) usada na carpintaria naval de canoas baleeiras da costa catarinense, pertencentes ao Museu Nacional do Mar – a. porosidade difusa em secção transversal; b. raios bisseriados em secção longitudinal tangencial; c. raios homogêneos em secção longitudinal radial; d. parênquima axial paratraqueal vasicêntrico (seta branca) e confluyente (seta preta); e. pontoação intervascular alterna e guarneçada; f. cristais prismáticos em câmaras subdivididas do parênquima axial. Barras de escala: a,b = 200 μm ; c,d = 100 μm ; e,f = 20 μm .

Figure 4 – Wood of *Enterolobium contortisiliquum* (timbaúva) used in naval carpentry of whaling canoes of the Santa Catarina coast, from the collection of the National Sea Museum – a. TS, diffuse porosity; b. TLS, biseriate rays; c. RLS, homocellular rays; d. vasicentric axial parenchyma (white arrow) and confluent (black arrow); e. intervessel pits alternate and vested; f. prismatic crystals in chambered axial parenchyma cells. Scale bars: a,b = 200 μm ; c,d = 100 μm ; e,f = 20 μm .

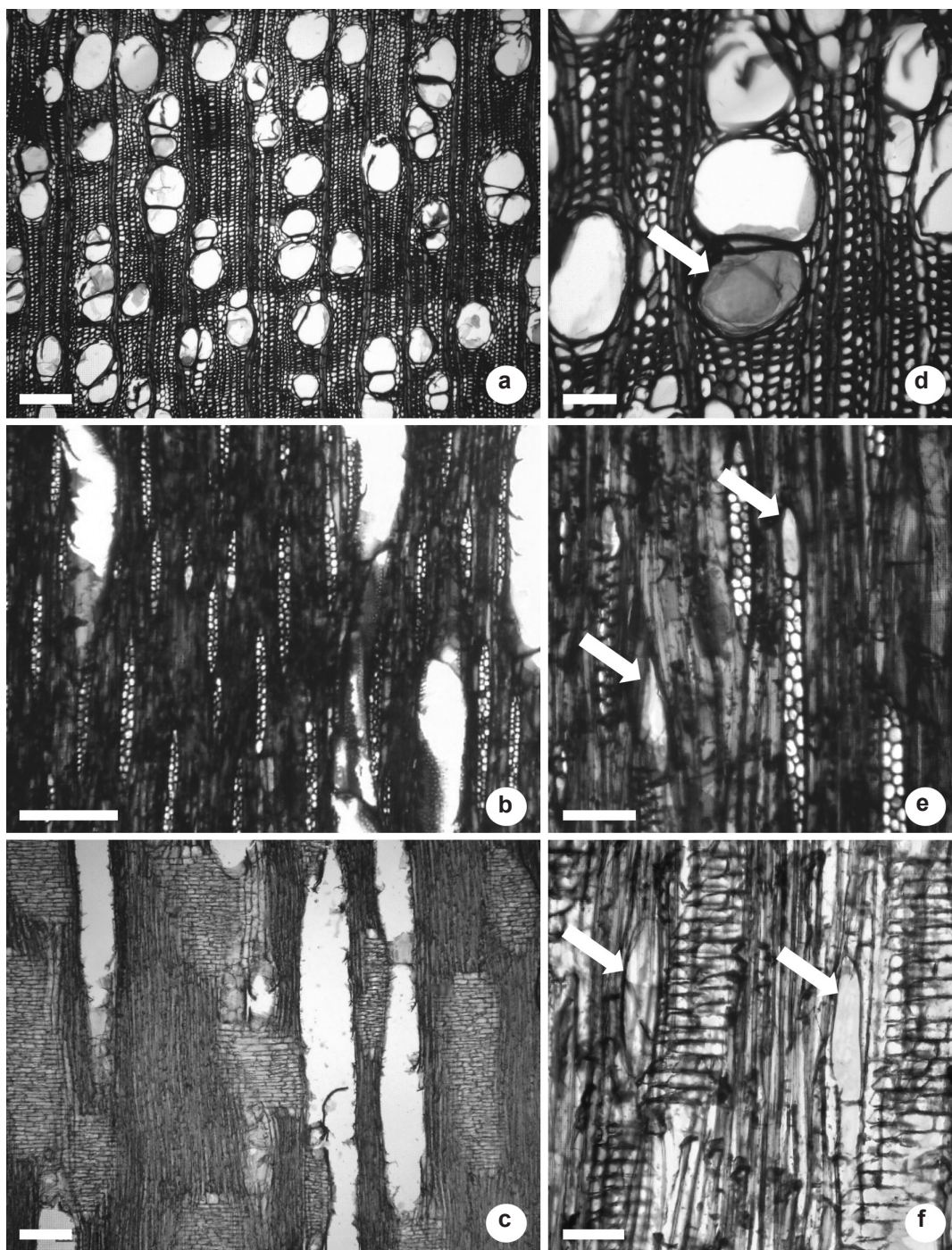


Figura 5 – Madeira de *Ocotea/Nectandra* (canela) usada na carpintaria naval de canoas baleeiras da costa catarinense, pertencentes ao Museu Nacional do Mar – a. porosidade difusa e vasos múltiplos 2–3 em secção transversal; b. raios 1–3 seriados em secção longitudinal tangencial; c. raios heterogêneos em secção longitudinal radial; d. tilose (seta); e. células oleíferas ou mucilaginosas associadas ao parênquima radial; f. células oleíferas ou mucilaginosas associadas ao parênquima axial (setas). Barras de escala: a-c = 200 µm; d,f = 100 µm; e = 20 µm.

Figure 5 – Wood of *Ocotea/Nectandra* (canela) used in naval carpentry of whaling canoes of the Santa Catarina coast, from the collection of the National Sea Museum – a. TS, diffuse porosity and vessels in radial multiples; b. TLS, rays 1 to 3 cells wide; c. RLS, heterocellular rays (arrow); d. tylose (arrow); e. oil or mucilage cells associated to radial parenchyma; f. oil or mucilage cells associated to axial parenchyma (arrow). Scale bars: a-c = 200 µm; d,f = 100 µm; e = 20 µm.

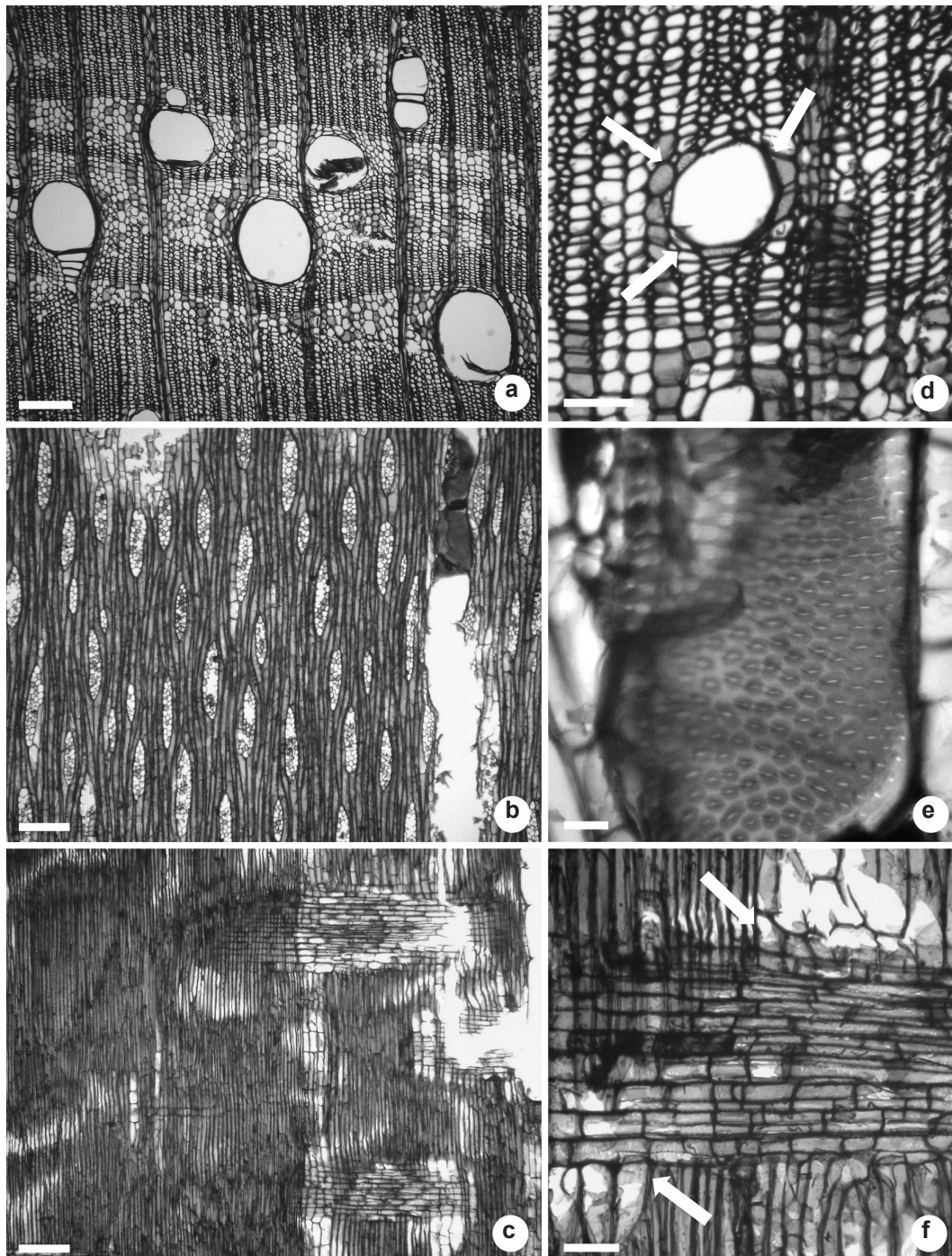


Figura 6 – Madeira de *Cedrela fissilis* (cedro) usada na carpintaria naval de canoas baleeiras da costa catarinense, pertencentes ao Museu Nacional do Mar – a. porosidade em anéis semi-porosos em secção transversal; b. raios 1–3 seriados em secção longitudinal tangencial; c. raios heterogêneos em secção longitudinal radial; d. parênquima axial paratraqueal vasicêntrico (setas); e. pontuação intervascular alternata; f. detalhe da composição do raio, com uma camada de células marginais eretas ou quadradas (setas). Barras de escala: a-c = 200 μm ; d = 100 μm ; e, f = 20 μm .

Figure 6 – Wood of *Cedrela fissilis* (cedro) used in naval carpentry of whaling canoes of the Santa Catarina coast, from the collection of the National Sea Museum – a. TS, diffuse porous; b. TLS, rays 1 to 3 cells width; c. RLS, homocellular rays; d. vasicentric axial parenchyma (arrow); e. intervessel pits alternate; f. detail of the ray composition, with one row of upright and/or square marginal cells (arrows). Scale bars: a-c = 200 μm ; d = 100 μm ; e, f = 20 μm .

Tabela 2 – Madeiras identificadas na construção das canoas baleeiras estudadas, pertencentes ao acervo museológico do Museu Nacional do Mar, São Francisco do Sul, Santa Catarina.**Table 2** – Wood species identified in the whaling canoes studied, in the collection of the National Sea Museum, São Francisco do Sul, Santa Catarina.

Componentes	Canoas baleeiras				
	Florianópolis	Brigadeira	Sou de Deus	Ponta da Praia	Bruxas
cavername	<i>Ocotea-Nectandra</i>	<i>Ocotea-Nectandra</i>	<i>Ocotea-Nectandra</i>	<i>Ocotea-Nectandra</i>	<i>Aspidosperma</i> sp.
quilha	<i>Aspidosperma</i> sp.	<i>Aspidosperma</i> sp.	<i>Ocotea-Nectandra</i>	<i>Araucaria angustifolia</i>	<i>Ocotea-Nectandra</i>
tabuado	<i>Araucaria angustifolia</i>	<i>Ocotea-Nectandra</i>	<i>Ocotea-Nectandra</i>	<i>Aspidosperma</i> sp.	<i>Cedrela fissilis</i>
borda	*	*	*	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>

* componente cuja madeira não foi coletada pela inexistência de local apropriado para a retirada da amostra.

pontoações intervasculares alternas, poligonais, guarnecidas e médias, pontoações raio-vasculares similares às intervasculares. Fibras com pontoações simples a diminutas, areoladas com bordas reduzidas, não sepatadas, espessura da parede das fibras de fina a espessa. Parênquima axial paratraqueal vasicêntrico, aliforme, confluyente em trechos longos, séries parenquimáticas compostas por 2 células. Raios bisseriados, homogêneos formado exclusivamente por células procumbentes, variando de 4–12 raios/mm. Estratificação ausente. Cristais prismáticos em câmaras subdivididas do parênquima axial.

Lauraceae

Ocotea-Nectandra (canela): camadas de crescimento distintas, demarcadas por zona fibrosa. Vasos com porosidade difusa, sem arranjo definido; múltiplos de 2–3, solitários, raros racemiformes, diâmetro tangencial de 50–100 µm, frequência de 5–20 vasos/mm², gomas ou outros depósitos em vasos do lenho tardio, tilose comum, placas de perfuração simples, pontoações intervasculares alternas, largas ≥ 10 µm, pontoações raio-vasculares com aréolas reduzidas a aparentemente simples. Fibras com pontoações simples a diminutas, areoladas com bordas reduzidas, espessura da parede das fibras fina a espessa. Parênquima axial paratraqueal escasso e vasicêntrico, séries parenquimáticas compostas por 3–4 células. Raios 1–3 seriados, heterogêneos, com corpo composto por células procumbentes e margens por uma camada de células quadradas ou eretas, variando de 4–12 raios/mm, células disjuntivas

presentes. Estruturas secretoras compostas por células oleíferas ou mucilaginosas associadas aos parênquimas radial e axial.

Meliaceae

Cedrela fissilis Vell. (cedro): camadas de crescimento distintas, demarcadas por parênquima marginal e diferença no diâmetro dos vasos entre os lenhos tardio e inicial. Porosidade em anéis semi-porosos, vasos solitários e múltiplos radiais de 2–5, diâmetro tangencial de 100–200 µm, frequência ≤ 5 vasos/mm², placas de perfuração simples, pontoações intervasculares alternas, poligonais, pequenas 4–7 µm, pontoação raio-vasculares semelhantes às intervasculares em forma e tamanho. Fibras com pontoações simples a diminutas, areoladas com bordas reduzidas, não sepatada, espessura da parede das fibras fina. Parênquima axial apotraqueal difuso, paratraqueal escasso, vasicêntrico e em bandas marginais, séries parenquimáticas compostas por 5–8 células. Raios 1–3 seriados, heterogêneos, com corpo composto por células procumbentes e margens por uma camada de células quadradas ou eretas, variando de 4–12 raios/mm. Cristais prismáticos em células eretas ou quadradas do raio.

Os resultados obtidos mostram que as canoas baleeiras foram construídas por meio do uso de diferentes espécies de madeiras em oposição às embarcações produzidas a partir de um único tronco de árvore (monóxilas), exceto a canoa Sou de Deus para os componentes investigados (Tab. 2). As madeiras mais empregadas no fabrico dessas canoas foram *Ocotea-Nectandra* (Lauraceae) e

Aspidosperma sp. (Apocynaceae), sendo a primeira predominantemente usada no cavername das canoas e a segunda de utilização diversa. Madeiras de *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae) e *Cedrela fissilis* (Meliaceae) foram observadas em menor proporção nas embarcações, mas com importante função estrutural, enquanto a madeira de *Enterolobium contortisiliquum* (Fabaceae) foi empregada exclusivamente na borda de duas embarcações.

Discussão

Estima-se que as espécies de madeiras empregadas na produção dos componentes das canoas baleeiras aqui estudadas tenham sido retiradas de formações da Floresta Atlântica *stricto sensu*, o que permite melhor circunscrever os táxons identificados pela anatomia da madeira.

Das 20 espécies de *Aspidosperma* encontradas na Floresta Atlântica, apenas seis tem ocorrência no estado de Santa Catarina (Koch *et al.* 2014). As madeiras de pequiá (*A. australe* Müll. Arg.), peroba-poca (*A. cylindrocarpon* Müll. Arg.), peroba-branca (*A. olivaceum* Müll. Arg.), peroba-vermelha (*A. parvifolium* A.DC.), guatambu (*A. ramiflorum* Müll. Arg.) e perobinha (*A. subincanum* Mart.) são conhecidas por sua boa qualidade e uso construtivo (Lorenzi 1992; Paula & Alves 2007). Há registro do uso de pequiá-marfim (*Aspidosperma desmanthum* Benth. ex Müll. Arg.) na carpintaria naval do município de Itapoá, estado de Santa Catarina (Gonzaga 2010). Entretanto, as amostras de coleção de referência das xilotecas consultadas não permitiu a identificação em nível taxonômico específico.

O pinho (*Araucaria angustifolia*) é a única espécie da família Araucariaceae que ocorre naturalmente no Brasil, ocupando florestas de altitude (Marchiori 1996). Caracteriza-se como uma árvore de 20–50m de altura, de tronco retilíneo de 90–180 cm de diâmetro (Lorenzi 1992). Sua madeira, historicamente explorada no sul do Brasil, é considerada de alta qualidade para construções em geral (Coradin *et al.* 2011), o que foi determinante na redução dos estoques naturais da espécie nos ambientes naturais (Sanquetta *et al.* 2002).

A timbaúva (*Enterolobium contortisiliquum*) é uma espécie arbórea da família Fabaceae que habita diferentes formações fitogeográficas incluindo a Floresta Atlântica (Morim 2016). Possui até 40 m de altura e 300 cm de diâmetro do caule na região Centro-Sul (Carvalho 2003).

Sua madeira é aplicada na construção naval para a construção tabuados e ripados (Carvalho 2003) de canoas e barcos (Mainieri & Chimelo 1988).

As espécies dos gêneros *Ocotea* e *Nectandra* (Lauraceae) são, em geral, árvores e apresentam relevante representatividade na Floresta Atlântica, com cerca de 27 e sete espécies, respectivamente, de ampla distribuição no estado de Santa Catarina (Quinet *et al.* 2010; Quinet 2015). Conhecidas pelo nome vernacular de canela, seus representantes podem atingir até 25 m de altura (Lorenzi 1992). De elevada ocorrência na porção nordeste do estado de Santa Catarina, a imbuia ou canela-imbuia [*Ocotea porosa* (Nees & Mart.) Barroso], foi durante muitas décadas alvo de exploração madeireira por exibir um lenho aromático de elevada resistência mecânica (Mainieri & Chimelo 1989). Dada a elevada riqueza de espécies, a alta complexidade taxonômica e a uniformidade estrutural (Castiglioni 1962), tanto a distinção entre os gêneros *Ocotea* e *Nectandra* quanto a separação das espécies destes gêneros pela anatomia da madeira torna-se limitada (Heerdts & Melo Jr. 2016), fazendo com que suas chaves de identificação sejam baseadas em caracteres florais (Van Der Werff 1991).

O cedro (*Cedrela fissilis*) é uma árvore que, no estado de Santa Catarina, ocorre quase que exclusivamente na Floresta Atlântica, sendo extremamente importante para a produção madeireira (Paula & Alves 2007). Pode atingir até 40 m de altura e exibe tronco retilíneo, bastante utilizado na construção civil (Lorenzi 1992; Backes & Irgang 2004) e na construção naval (Gonzaga 2006).

Fontes históricas indicam que as madeiras identificadas neste estudo suprimam, principalmente durante o período entre 1920 e 1960, o setor madeireiro do sul do Brasil (Goularti Filho 2002), tendo-se, entretanto, registro do uso da madeira de *Araucaria angustifolia* procedente do estado catarinense para se fazer o reparo em embarcações desde o ano de 1500 (Hoff & Simioni 2004). Muitos são os registros de parada de navios europeus no litoral do Brasil em direção ao estreito de Magalhães ou em rota inversa que, por muito, aproveitavam os recursos madeireiros do país para prover reparos nos cascos ou outras partes em madeira das embarcações (Hutter 1986). A alta disponibilidade dessas madeiras nas formações florestais se tornou uma expressiva fonte de matéria prima para as atividades humanas durante o período colonial no estado de Santa Catarina (Melo Jr. &

Boeger 2015). Registros históricos mostram que durante o século XX havia, no interior do estado, várias serrarias em atividade que exploravam madeiras da floresta atlântica, sendo o pinho e as canelas as principais árvores exploradas em função da sua elevada abundância na natureza (Hoff & Simioni 2004).

Para além da farta oferta nas florestas, as madeiras utilizadas na construção de embarcações devem reunir três propriedades importantes: leveza, resistência e durabilidade. Madeiras leves e de baixa resistência são empregadas, geralmente, em peças secundárias como forro, tabuado, remos, mastros e varas, enquanto as madeiras pesadas assumem função estrutural nas embarcações (Couto 1985). Neste âmbito, as espécies identificadas nas canoas baleeiras possuem densidade da madeira com valores variando de 0,53 g/cm³ (*Cedrela fissilis*), 0,54 g/cm³ (*Enterolobium contortisiliquum*), 0,55 g/cm³ (*Araucaria angustifolia*), 0,65 g/cm³ (*Ocotea*) a 0,83 g/cm³ (*Aspidosperma*), o que as caracteriza como madeiras leves a moderadamente pesadas, exceto a última que é tida como madeira pesada (Mainieri & Chimelo 1989; Paula & Alves 2007). De elevada resistência mecânica, a madeira de *Ocotea* esteve presente no cavername de quase todas as canoas estudadas. O cavername dá a forma ao casco e é constituído de peças de madeira como costelas, cuja forma de arco é obtida pela exposição da peça ao calor, sendo chamado de cavername cozido. Em associação à técnica do cozimento, são usadas madeiras que apresentem resinas ou gomas em sua estrutura (Gonzaga 2006), como o observado na madeira de *Ocotea* das canoas estudadas. As madeiras empregadas no tabuado das baleeiras também são reportadas para esta finalidade nas embarcações tradicionais brasileiras (Hutter 1986).

Estudo realizado com a identificação de espécies vegetais utilizadas em estruturas construtivas de navios de diferentes períodos históricos da Europa aponta a presença de vários tipos de madeiras empregadas na construção de uma mesma embarcação, o que corrobora os resultados aqui encontrados (Capretti *et al.* 2008). Navios medievais da península coreana foram inteiramente construídos com madeira de *Pinus massoniana* Lamb. (Pinaceae) e de *Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook (Araucariaceae), cujas densidades variaram entre 0,18 g/cm³ e 0,34 g/cm³ (Hoffmann 1991). Embarcações romanas evidenciam o uso combinado de três a sete espécies de madeiras em sua construção, com destaque às coníferas

Cupressus sempervirens L. (Cupressaceae), *Pinus pinaster* Ait. (Pinaceae), *Picea abies* (Beck) Dallim (Pinaceae) e à angiosperma caducifólia *Quercus* sp. (Fagaceae). Em geral, a densidade das madeiras possui valores entre 0,38 g/cm³ e 0,67 g/cm³ (Giachi *et al.* 2003; Capretti *et al.* 2008).

A utilização da madeira na atividade da carpintaria naval requer a seleção de diferentes espécies, considerando as tensões mecânicas, as condições ambientais do local de navegação e o grau de exposição com a água, que cada parte da embarcação estará sujeita. Além desses requisitos, deve ser considerado que muitos componentes não estão direta e continuamente em contato com a água; a parte externa do casco pode estar sujeita à incrustação de organismos marinhos; o alto teor de sal em contato com as madeiras impede a instalação de fungos decompositores e organismos xilófagos; e as tintas utilizadas na pintura das embarcações contribuem com a preservação das madeiras (Giachi *et al.* 2003).

A cultura da embarcação baleeira é, portanto, presente em povos com distintas tradições, como os povos nórdicos, ingleses, norte-americanos e açorianos, dentre outros. Quando da sua introdução nos Açores, as baleeiras passaram a ser construídas, reparadas e usadas na pesca pelos açorianos, os quais trouxeram para o Brasil a sua técnica construtiva (Luz & Martins 2014). Conforme mapeamento realizado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional no estado de Santa Catarina, existem cerca de 324 canoas baleeiras em atividade no litoral deste estado, as quais foram construídas por mestres carpinteiros de comunidades pesqueiras (IPHAN 2009).

A identificação das espécies de madeira empregadas na construção das canoas baleeiras revelou não somente os saberes tradicionais sobre as técnicas da carpintaria naval trazida pelos açorianos, mas também, o conhecimento tecnológico sobre o uso dos recursos florestais no domínio da Floresta Atlântica associado à sua disponibilidade nos ambientes naturais em tempos passados.

Agradecimentos

Ao Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, a oferta do Pós-doutorado. Ao Programa de Qualificação Docente da Univille, o auxílio à realização da pesquisa. Ao Museu Nacional do Mar e toda a sua equipe, a oportunidade do aprendizado, saberes compartilhados, acesso ao acervo museológico e constante apoio prestado.

Referências

- Backes P & Irgang B (2004) Mata Atlântica: as árvores e a paisagem. Paisagem do Sul. Paisagem do Sul Editora, Porto Alegre. 393p.
- BFG - The Brazil Flora Group (2015) Growing knowledge: an overview of seed plant diversity in Brazil. *Rodriguésia* 66: 1085-1113.
- Bittencourt F (2005) Armações baleeiras da costa Basca a Garopaba. São Joaquim de Garopaba. Ed. do autor, Garopaba. 164p.
- Bueloni FS (2012) Mudanças temporais na utilização da baleia franca (*Eubalaena australis*) pelas comunidades locais dos municípios de Imbituba e Garopaba, litoral sul de Santa Catarina, Brasil. Dissertação de Mestrado em Ecologia. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 119p.
- Cabral DC (2008) Floresta, política e trabalho: a exploração das madeiras-de-lei no Recôncavo da Guanabara (1760-1820). *Revista Brasileira de História* 28: 217-241.
- Capretti C, Macchioni N, Pizzo B, Galotta G, Giachi G & Giampaola D (2008) The characterization of waterlogged archaeological wood: the three roman ships found in Naples (Italy). *Archaeometry* 50: 855-876.
- Carvalho PER (2003) Espécies arbóreas brasileiras. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília. 1039p.
- Castiglioni JA (1962) El leño secundario de lãs especies argentinas de *Nectandra*. *Revista de Investigaciones Forestales* 3: 1-15.
- Clarke R (2002) Baleação em botes de boca aberta nos mares dos Açores. História e métodos actuais de uma indústria-reliquia. Nova Gráfica, Vila do Porto. 283p.
- Comerlato FO (2004) Declínio da pesca da baleia nas armações catarinenses. *Fronteiras* 10: 65-73.
- Coradin L, Siminki A & Reis A (2011) Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro - Região Sul. MMA, Brasília. 934p.
- Couto RG (1985) Embarcações típicas do Brasil. Index Produções Culturais, Salvador. 134p.
- Cummings WC (1985) Right whales: *Eubalaena glacialis* (Müller 1776) and *Eubalaena australis* (Desmoulins 1822). In: Ridgway SH & Harrison R (eds.) *Handbook of marine mammals*. Vol 3. Academic Press, London. Pp. 275-304.
- Détienne P & Jacquet P (1983) Atlas d'identification des bois de l'Amazonie et des régions voisines. Centre Technique Forestier Tropical, Nogent-sur-Marne. 640p.
- Ellis M (1969) A baleia no Brasil colonial. Melhoramentos, São Paulo. 235p.
- Giachi G, Lazzeri S, Lippi MM, Macchioni N & Paci S (2003) The wood of "C" and "F" roman ships found in the ancient harbor of Pisa (Tuscany, Italy): the utilization of different timbers and the probable geographical area which supplied them. *Journal of Cultural Heritage* 4: 269-283.
- Gonzaga AL (2006) Madeira: uso e conservação. IPHAN, Brasília. 246p.
- Gonzaga AL (2010) Análise especializada sobre madeiras utilizadas na carpintaria naval. IPHAN, Brasília. 247p.
- Goularte Filho A (2002) Formação econômica de Santa Catarina. Cidade Futura, Florianópolis. 134p.
- Heerd ST & Melo Jr. JCF (2016) Anatomia sistemática e ecológica da madeira de *Nectandra Rol. ex Rottb.* (Lauraceae). Vol. 54. *Balduinia*, Santa Maria. Pp. 11-21.
- Hoff DN & Simioni FJ (2004) O setor florestal na serra catarinense. Uniplac, Lages. 268p.
- Hoffmann P (1991) The 14th-century Shinan Ship-Progress in conservation. *The International Journal of Nautical Archaeology* 20: 59-64.
- Hutter LM (1986) A madeira do Brasil na construção e reparo de embarcações. *Revista do Instituto de Estatística Brasileira* 26: 47-64.
- IAWA Committee (1989) List of microscopic features for hardwood identification. *IAWA Bulletin* 10: 219-332.
- ICOMOS (1999) Princípios para a conservação de estruturas históricas de madeira. Mimeo, México. 6p.
- Inside Wood (2010) The inside wood database. Disponível em <<http://www.insidewood.lib.ncsu.edu>>. Acesso em abril 2016.
- IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (2009) Cadastramento e diagnóstico de embarcações tradicionais brasileiras. Santa Catarina: baleeiras. IPHAN, Brasília. 340p.
- IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (2015) Barcos do Brasil. Disponível em <www.iphan.gov.br>. Acesso em fevereiro 2015.
- Jerônimo D, Balod EP & Jerônimo RN (2008) História, ambiente e turismo: da caça à preservação da Baleia Franca em Garopaba e Imbituba, SC. *Gaia Scientia* 2: 63-74.
- Johansen DA (1940) *Plant microtechnique*. McGraw-Hill Company Inc., London. 523p.
- Kraus JE & Arduin M (1997) Manual básico de métodos em morfologia vegetal. Edur, Seropédica. 198p.
- Lorenzi H (1992) Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Plantarum, Nova Odessa. 352p.
- Luz EPA & Martins P (2014) Cultura náutica e patrimônio material: um olhar sobre a Costa da Lagoa, Ilha de Santa Catarina. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais* 16: 205-223.
- Mainieri C & Chimelo JP (1989) Fichas de características das madeiras brasileiras. IPT, São Paulo. 418p.
- Marchiori JNC (1996) Dendrologia das gimnospermas. UFSM, Santa Maria. 158p.
- Melo Jr. JCF (2012a) Aspectos anatômicos de madeiras históricas do período colonial do nordeste de Santa Catarina: elementos para conservação do patrimônio cultural. *Revista Confluências Culturais* 1: 70-84.

- Melo Jr. JCF (2012b) Anatomia de madeiras históricas: um olhar biológico sobre o patrimônio cultural. Univille, Joinville. 132p.
- Melo Jr. JCF & Boeger MRT (2015) The use of wood in cultural objects in 19th Century Southern Brazil. *IAWA Journal* 36: 98-116.
- Melo Jr. JCF, Amorim MW & Silveira ER (2014) A xiloteca (coleção Joinvillea - JOIw) da Universidade da Região de Joinville. *Rodriguésia* 65: 1057-1060.
- Melo Jr. JCF & Magalhães WLE (2015) Antracologia de fogueiras paleoíndias do Brasil central: considerações tecnológicas e paleoetnobotânicas sobre o uso de recursos florestais no abrigo rupestre Lapa do Santo, Minas Gerais, Brasil. *Antipoda Revista de Antropologia y Arqueología* 22: 137-161.
- Metcalf CR & Chalk L (1950) *Anatomy of the dicotyledons*. Clarendon Press, Oxford. 724p.
- Moreno IB, Tavares M, Danilewicz D, Ott P & Machado R (2009) Descrição da pesca costeira de média escala no litoral norte do Rio Grande do Sul: comunidades pesqueiras de Imbé/Tramandaí e Passo de Torres/Torres. *Boletim do Instituto de Pesca* 35: 129-140.
- Museu Nacional do Mar (2008) Cadastramento de embarcações tradicionais brasileiras (litoral de Santa Catarina). Memorial descritivo. 6p.
- Museu Nacional do Mar (2010) Arrolamento do acervo museológico do Museu Nacional do Mar - fichas cadastrais. MNM, São Francisco do Sul. 316p.
- Navios & Portos (2011) História da marinha mercante brasileira. Disponível em <<http://www.navioseportos.com.br>>. Acesso em maio 2016.
- Pacheco J (2009) A canoa baleeira dos Açores e da Ilha de Santa Catarina. Ed. do Autor, Florianópolis. 208p.
- Paiva JGA, Fank-de-Carvalho SM, Magalhães MP & Graciano-Ribeiro D (2006) Verniz vitral incolor 500: uma alternativa de meio de montagem economicamente viável. *Acta Botanica Brasilica* 20: 257-264.
- Palazzo JR & Carter LA (1983) A caça das baleias no Brasil. Associação Gaúcha de Proteção a Ambientes Naturais, Porto Alegre. 25p.
- Paula JE & Alves JLH (2007) 897 madeiras nativas do Brasil: anatomia-dendrologia, dendrometria-produção-uso. Cinco Continentes, Porto Alegre. 438p.
- Record SJ & Hess RW (1943) *Timbers of new world*. Yale University Press, New Haven. 640p.
- Rodrigues JR & Melo Jr. JCF (2015) Arqueobotânica das madeiras da Alameda Brüstlein: estudo de caso de um sítio arqueológico histórico de Santa Catarina. *Revista de Tecnologia e Ambiente* 21: 109-120.
- Sanquetta CR, Pizzato W, Péllico-Netto S, Figueiredo-Filho A & Fisfeld RL (2002) Estrutura vertical de um fragmento de floresta ombrófila mista no centro-sul do Paraná. *Floresta* 32: 267-276.
- Unger A, Schniewind AP & Unger W (2001) *Conservation of wood artifacts*. Springer, London. 577p.
- Van Der Werff H (1991) A key to the genera of Lauraceae in the New World. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 78: 377-387.