

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Elisa Cristina Santos de Souza

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE A BIODIVERSIDADE DE
TUBARÕES DO SAMBAQUI ENSEADA I E A FAUNA ATUAL COM
BASE NA IDENTIFICAÇÃO DE RESTOS FAUNÍSTICOS**

Florianópolis

2019

Elisa Cristina Santos de Souza

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE A BIODIVERSIDADE DE TUBARÕES DO
SAMBAQUI ENSEADA I E A FAUNA ATUAL COM BASE NA IDENTIFICAÇÃO
DE RESTOS FAUNÍSTICOS**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em
Ciências Biológicas do Centro de Ciências
Biológicas da Universidade Federal de Santa
Catarina como requisito para a obtenção do Título
de Bacharel em Ciências Biológicas
Orientador: Prof. Dr. Renato Hajenius Aché de
Freitas
Coorientador: Me. Guilherme Burg Mayer

Florianópolis

2019

Ficha de identificação da obra

Santos de Souza, Elisa Cristina
ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE A BIODIVERSIDADE DE TUBARÕES
DO SAMBAQUI ENSEADA I E A FAUNA ATUAL COM BASE NA
IDENTIFICAÇÃO DE RESTOS FAUNÍSTICOS / Elisa Cristina
Santos de Souza ; orientador, Renato Hajenius Aché de
Freitas, coorientador, Guilherme Burg Mayer, 2019.
47 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências
Biológicas, Graduação em Ciências Biológicas, Florianópolis,
2019.

Inclui referências.

1. Ciências Biológicas. 2. Zooarqueologia. 3. Vertebradas.
4. Dentes. 5. Sítio arqueológico. I. Hajenius Aché de
Freitas, Renato. II. Burg Mayer, Guilherme. III.
Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em
Ciências Biológicas. IV. Título.

Elisa Cristina Santos de Souza

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE A BIODIVERSIDADE DE TUBARÕES DO
SAMBAQUI ENSEADA I E A FAUNA ATUAL COM BASE NA IDENTIFICAÇÃO
DE RESTOS FAUNÍSTICOS**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de
“Bacharel” e aprovado em sua forma final pelo Curso de Ciências Biológicas

Florianópolis, 27 de junho de 2019.

Prof. Dr. Carlos Roberto Zanetti

Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Renato Hajenius Aché de Freitas

Orientador

Universidade Federal de Santa Catarina

Me. Guilherme Burg Mayer

Coorientador

Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Paulo César Simões-Lopes

Membro Titular

Universidade Federal de Santa Catarina

Me. Simon-Pierre Noel Robert Gilson

Membro Titular

Universidade Federal do Rio de Janeiro

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todos que, de alguma forma, tornaram possível o desenvolvimento deste Trabalho de Conclusão de Curso. Primeiramente, sou muito grata ao meu orientador Renato por ter me dado a oportunidade de fazer parte do LABITEL e realizar este trabalho. Agradeço muito ao meu coorientador Guilherme por ter se disponibilizado a me ensinar sobre o assunto e me ajudar em todos os momentos que eu precisei.

À Luciane Scherer por ter me recepcionado tão bem no MArquE e ao Simon-Pierre Gilson que também me ajudou várias vezes com dúvidas e ideias para contribuir com o meu trabalho.

Agradeço às minhas amigas, Pâmela, Luisa e Débora, que têm me acompanhado nessa longa jornada de faculdade desde o início. Tudo teria sido muito mais difícil do que já foi sem a presença de vocês. Nós sem dúvida vivemos muitos momentos em que nos divertimos muito, mas também passamos por situações que não foram tão felizes assim. Foram muitas as conversas em que compartilhamos problemas, angústias e medos, e elas com certeza serviram para aliviar as minhas preocupações e permitir que eu seguisse em frente. Muito obrigada pela amizade de vocês!

Ao meu namorado Nicolas, eu não sei nem como começar a agradecer. Você foi a melhor surpresa que o destino poderia ter me preparado. Em todos os momentos tão difíceis que eu tive durante esses últimos anos, você estava lá para me ajudar e confortar. Mas não só de situações tristes eu quero relembrar, pois juntos nós criamos muitas novas lembranças felizes que vou guardar para sempre no meu coração. Sem você, nada disso seria possível. Muito obrigada por me fazer sorrir todos os dias, eu te amo!

Finalmente, eu quero agradecer aos meus pais, Simone e Luís, que sempre me apoiaram e me deram muito amor e carinho. Sei que durante toda a minha vida vocês fizeram o possível e o impossível para me fazer feliz, e eu sou muito grata a isso. Também passamos por alguns momentos difíceis, mas fomos fortalecidos pelo nosso apoio mútuo, o que é algo que não falta na nossa relação. Sem vocês eu não teria tido metade das oportunidades que tive na minha vida. Muito obrigada por serem os meus super-pais!

RESUMO

Os estudos zooarqueológicos permitem reconstituir a biodiversidade de tempos passados a partir de restos faunísticos encontrados em sítios arqueológicos e avaliar como a ação antrópica afetou a fauna local. Os sambaquis são sítios litorâneos muito importantes para estudos que procuram compreender a relação de povos pré-coloniais com animais marinhos de grande valor econômico e de subsistência. O presente estudo analisou vértebras e dentes de tubarão provenientes de uma escavação feita entre 1969 e 1971 no sambaqui Enseada I, localizado no município de São Francisco do Sul, Santa Catarina. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi identificar os restos faunísticos de tubarões do Enseada I e comparar com a fauna encontrada atualmente na região para avaliar as mudanças ocorridas na biodiversidade desses animais em consequência da sobre pesca que ocorreu desde tempos passados até hoje. Para isso, foram identificadas 433 vértebras e 48 dentes de tubarão por foto-comparação. O maior número de vértebras em relação aos dentes se deve à possibilidade de que o Enseada I fosse um sítio de habitação. A análise dos restos faunísticos revelou a presença dos seguintes grupos: *Carcharias taurus*, *Carcharhinus* sp., *Carcharhinus brachyurus*, *Carcharodon carcharias*, *Galeocerdo cuvier*, *Isurus paucus*, *Negaprion brevirostris*, *Rhizoprionodon* sp. e *Sphyrna* sp. O gênero *Carcharhinus* representou mais da metade da composição faunística encontrada, o que é justificado pela alta riqueza de espécies desse grupo, inclusive em outros sítios arqueológicos da região. Foi reconhecido um registro inédito de *Rhizoprionodon* em sambaquis de Santa Catarina, uma vez que a abundância desse grupo é alta em registros pesqueiros da atualidade e há maior probabilidade de identificação desse gênero pelas vértebras. A presença de *Carcharodon carcharias*, espécie com poucas ocorrências na região atualmente, indica que a interferência humana e mudanças climáticas tenham reduzido suas populações desde então. A identificação de espécies costeiro-oceânicas e oceânicas sugere que povos pré-coloniais utilizassem embarcações para as atividades pesqueiras, ou então que esses tubarões fossem capturados quando próximos da costa. Os cálculos de regressão de tamanho mostraram que a maioria das espécies identificadas eram capturadas quando ainda juvenis ou ainda em áreas de berçário, uma vez que os comprimentos obtidos são menores do que o alcançado na maturidade por esses animais.

Palavras-chave: Vértebras. Dentes. Zooarqueologia.

ABSTRACT

Zooarchaeological studies allow to reconstitute the biodiversity of past times from faunistic remains found in archaeological sites and to evaluate how the anthropic action affected the local fauna. Shellmounds are coastal sites that are important for studies that seek to understand the relationship between pre-colonial peoples and marine animals that had great economic and subsistence value. The present study analyzed shark vertebrae and teeth from an excavation done between 1969 and 1971 at the shellmound Enseada I, located in São Francisco do Sul, Santa Catarina. Therefore, the aim of this study was to identify the shark remains of Enseada I and to compare with the fauna found in the region nowadays to evaluate the changes in the biodiversity of these animals as a consequence of the overfishing that has occurred since pre-colonial times. To accomplish it, 433 vertebrae and 48 shark teeth were identified by photo-comparison. The greatest number of vertebrae when compared to teeth is due to the possibility of Enseada I being a habitation site. The analysis of the shark remains revealed the presence of the following groups: *Carcharias taurus*, *Carcharhinus* sp., *Carcharhinus brachyurus*, *Carcharodon carcharias*, *Galeocerdo cuvier*, *Isurus paucus*, *Negaprion brevirostris*, *Rhizoprionodon* sp. and *Sphyrna* sp. The genus *Carcharhinus* represented more than half of the faunistic composition found, which is explained by the high species richness of this group, including in other archaeological sites of the region. It was recognized an unprecedented record of *Rhizoprionodon*, a genus that was never found in other shellmounds of Santa Catarina, which can be explained by the high number of fishing records nowadays and by the greater probability of identification of this group by vertebrae. The presence of *Carcharodon carcharias*, a species with few occurrences in the region currently, indicates that human interference and climate changes has reduced its populations since then. The identification of coastal-oceanic and oceanic species suggests that pre-colonial peoples used vessels for fishing activities, or that these sharks were caught when near the coast. Back-calculations showed that most of the identified species were captured when they were juvenile or in nursery areas, since the obtained lengths are smaller than those reached at maturity by these animals.

Keywords: Vertebrae. Teeth. Zooarchaeology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa da localização do sambaqui Enseada I na Ilha de São Francisco do Sul – SC.....	22
Figura 2 – Mapa da localização da cidade de São Francisco do Sul – SC.....	23
Figura 3 – Diferenças morfológicas entre vértebras de elasmobrânquios e teleósteos.....	25
Figura 4 – Esquema representativo da variação morfológica ao longo da coluna vertebral....	25
Figura 5 – Exemplares de vértebras identificadas no Enseada I	28
Figura 6 – Exemplares de dentes identificados no Enseada I	29
Figura 7 – Distribuição percentual da fauna de tubarões no Enseada I	30
Figura 8 – Dados de tamanho corporal obtidos com os cálculos de regressão de tamanho	30

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação taxonômica das espécies de tubarão do Enseada I..... 27

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A.P. – Antes do presente

IUCN – International Union for Conservation of Nature

MArquE – Museu de Arqueologia e Etnologia/UFSC – Oswaldo Rodrigues Cabral

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	ZOOARQUEOLOGIA.....	16
1.2	SAMBAQUIS	16
1.3	RESTOS FAUNÍSTICOS DE TUBARÕES E ESTUDOS ZOOARQUEOLÓGICOS	18
1.4	OBJETIVOS	19
1.4.1	OBJETIVO GERAL	19
1.4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
2	MATERIAL E MÉTODOS	21
2.1	ÁREA DE ESTUDO	21
2.2	PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS	24
2.2.1	Triagem do material.....	24
2.2.2	Seleção das amostras	24
2.2.3	Identificação das vértebras e dentes	25
2.3	ANÁLISE DOS DADOS	26
3	RESULTADOS.....	27
4	DISCUSSÃO.....	31
5	CONCLUSÃO	39
	REFERÊNCIAS	41

1 INTRODUÇÃO

Os tubarões são vertebrados aquáticos pertencentes à classe Chondrichthyes, que engloba peixes mandibulados de esqueleto cartilaginoso e que possuem pele recoberta por dentículos dérmicos. Juntamente com as raias, formam um grupo ainda mais específico, a subclasse Elasmobranchii (COMPAGNO, 2002; EBERT; FOWLER; DANDO, 2015). Esses animais surgiram no período Devoniano, há aproximadamente 420 milhões de anos, sendo um dos grupos de vertebrados mais antigos, ecologicamente diversificados e que sobreviveram a diversos eventos de extinção em massa, o que demonstra a resistência desses animais às mudanças naturais do ambiente ao longo da história (COMPAGNO, 2002; DULVY *et al.*, 2014; THOMPSON; SPRINGER, 1965). Hoje são conhecidas, aproximadamente, 513 espécies viventes de tubarões, sendo essas distribuídas em 9 ordens, 34 famílias e 106 gêneros (NELSON; GRANDE; WILSON, 2016). No Brasil, foram registradas 6 ordens, 22 famílias, 43 gêneros e 89 espécies de tubarões (ROSA; GADIG, 2014).

O modo de vida e a distribuição desses animais ao redor do mundo é extremamente diversificada, sendo que eles ocupam todos os oceanos, seja em águas mais profundas, costeiras ou entremarés (COMPAGNO, 2002; EBERT; FOWLER; DANDO, 2015). Eles habitam ambientes recifais, demersais, zonas pelágicas e regiões de estuário (GADIG, 2001), vivendo sob as temperaturas mais quentes das regiões tropicais até as mais frias das zonas polares (EBERT; FOWLER; DANDO, 2015). Apesar da grande maioria das espécies de tubarões serem exclusivamente marinhas, sabe-se que algumas espécies chegam a adentrar também em águas doces (EBERT; FOWLER; DANDO, 2015; GADIG, 2001).

Apesar da capacidade dos tubarões de resistir às diversas condições ambientais, a pressão da pesca tem crescido substancialmente em todo o mundo, o que tem causado o declínio de populações de muitas espécies de tubarões (BAUM *et al.*, 2003; DULVY *et al.*, 2008, 2014; FERRETTI *et al.*, 2008; MYERS; WORM, 2003, 2005). Além da sobrepesca realizada com intenções comerciais, outros fatores colaboram para essa situação, como a captura accidental, pesca esportiva e de subsistência, destruição de habitats, poluição (FERRETTI *et al.*, 2010) e ainda a destruição de ecossistemas costeiros que servem como berçário para diversas espécies (GADIG, 2001). Segundo Ferretti e colaboradores (2010), até mesmo as pescarias artesanais e de subsistência são suficientemente nocivas a espécies mais vulneráveis, causando uma intensa

redução em suas populações. Essa condição é ainda mais agravante em função do crescimento lento dos indivíduos, a maturidade sexual tardia e a baixa taxa de fecundidade, o que resulta em uma baixa taxa de crescimento populacional, dificultando a recuperação desses animais dos efeitos da sobrepesca (CAMHI *et al.*, 1998; FRISK; MILLER; FOGARTY, 2001; PRATT; GRUBER; TANIUCHI, 1990). Diante desses fatos, surge o questionamento de como a biodiversidade desses animais pode ter sido alterada em consequência da atividade da pesca que ocorre e tem ocorrido desde tempos mais antigos.

1.1 ZOOARQUEOLOGIA

A zooarqueologia é o estudo dos vestígios animais encontrados em sítios arqueológicos que visa compreender relações passadas do ser humano com o meio ambiente e a fauna que o habitava (REITZ; WING, 1999). A partir do contexto do lugar de encontro dos restos faunísticos é possível entender as circunstâncias culturais pelas quais eles foram depositados nos sítios (ZOHAR *et al.*, 2001), investigar o padrão de subsistência de populações humanas pré-históricas (ROSA, 2009), bem como a economia de sociedades passadas (CRABTREE, 1990; PERES, 2010; REITZ; WING, 1999; WING, 2003) e o uso de recursos animais por esses povos para a produção de ornamentos e artefatos úteis para o modo de vida na época (SOUZA *et al.*, 2010). Além disso, destaca-se ainda a importância desse tipo de estudo para auxiliar no trabalho de conservação e manejo de espécies nos dias atuais (LYMAN, 1996) e na reconstituição de paleoambientes (FÜRSICH, 1995) e da biodiversidade de tempos passados (SOUZA *et al.*, 2010). Assim, esses estudos permitem analisar como o ambiente e a fauna foram afetados pelas mudanças climáticas e a ação antrópica ao longo dos anos (MILLAR; WOOLFENDEN, 1999; SCHEEL-YBERT *et al.*, 2006).

1.2 SAMBAQUIS

Os sambaquis são sítios arqueológicos que se apresentam como uma elevação na paisagem e são constituídos por um acúmulo artificial de conchas de moluscos, entre outros restos faunísticos, artefatos, fogueiras, sepultamentos e buracos de estaca (GASPAR, 1998; PROUS, 1992), sendo que são considerados a maior e mais antiga evidência da ocupação da costa brasileira por populações pré-coloniais (ALVES, 2008; GASPAR, 1998; KLOKLER *et al.*, 2010; PROUS, 1992). Apesar da presença abundante dos restos malacológicos nos

sambaquis, a coleta de moluscos se mostrou uma atividade de baixo benefício, diferentemente da pesca, que é uma atividade de subsistência considerada muito importante para essas populações (FIGUTI, 1993; KLOKLER *et al.*, 2010), o que explica a conservação de uma grande diversidade de vestígios de peixes nesses sítios (*e.g.* LOPES *et al.*, 2016). Sambaquis podem ser encontrados em diversos lugares do mundo, como na América do Sul, América do Norte, Europa, Ásia (BECK, 1972), Austrália e Dinamarca (DUARTE, 1968 *apud* FOSSARI, 2004), porém no Brasil eles são mais abundantes e ocupam maiores dimensões (HETZEL; NEGREIROS, 2007). No litoral brasileiro existem registros de sambaquis desde o Pará até o Maranhão e do Sul da Bahia até o Rio Grande do Sul, sendo que na região Sul e Sudeste encontra-se uma maior concentração desses sítios (GASPAR, 1998; HETZEL; NEGREIROS, 2007). Os maiores sambaquis do mundo estão localizados no litoral Norte e Sul de Santa Catarina, sendo que alguns deles alcançam até 30 metros de altura e centenas de metros de comprimento (ROHR, 1984).

Ao Norte da cidade de São Francisco do Sul está situado o sambaqui Enseada I, o qual apresenta vestígios que, segundo a interpretação de Beck (1972), revelam a ocupação desse ambiente por duas populações humanas diferentes utilizando o sambaqui em períodos distintos, sendo essa uma teoria que ainda está em discussão pelos pesquisadores, porém, a que será tomada como base para o presente trabalho. As camadas mais profundas do sítio, as quais correspondem à ocupação mais antiga, com datação relativa de 3920 ± 40 A.P. (antes do presente), são compostas principalmente por conchas de moluscos (BECK, 1972). Antecedendo as camadas superiores, havia uma camada exclusivamente constituída por húmus, onde não foram encontrados restos faunísticos e nem artefatos, o que demonstra um momento entre as ocupações em que o sambaqui fora abandonado. Acima dessa última camada foi observada a ocupação mais recente do sambaqui, que tem datação relativa de 1390 ± 40 A.P. e era constituída principalmente de restos de peixes, contendo também conchas de moluscos, mas em uma menor quantidade quando comparada à ocupação mais antiga. Além disso, destaca-se também nessa segunda ocupação a presença de artefatos de maior complexidade produzidos com ossos e da cerâmica de tradição Itararé (BANDEIRA; FOSSILE, 2014; BECK, 1972).

A pesca foi uma atividade de extrema importância para a dieta da população que utilizou o Enseada I, em especial à ocupação mais recente, que apresentou uma maior quantidade de restos de peixes e variedade de artefatos relacionados à essa prática, os quais eram bastante

elaborados. Os ossos e dentes de peixes compõem um dos substratos mais importantes do sítio, sendo que esses restos foram utilizados na confecção de artefatos tanto de uso cotidiano, os quais eram usados para obter alimentos, quanto de uso como adornos, usados como pingentes e colares. Nesse último caso, pode-se destacar o uso de vértebras e dentes de tubarões, os quais eram preparados para esse propósito por técnicas de perfuração (BECK, 1972).

1.3 RESTOS FAUNÍSTICOS DE TUBARÕES E ESTUDOS ZOOARQUEOLÓGICOS

A presença de restos faunísticos de tubarões em sítios arqueológicos é demonstrada em diversos trabalhos, evidenciando que a interação entre esses animais e os humanos não é algo recente. Os tubarões, além de utilizados como recursos de subsistência, possuem importância econômica desde populações mais antigas, como é observado para a América do Norte (*e.g.* BETTS; BLAIR; BLACK, 2012; BROUGHTON, 1997; JIMÉNEZ CANO; SIERRA SOSA, 2018; KOZUCH; FITZGERALD, 1989; LOWERY; GODFREY; ESHELMAN, 2011), América Central (*e.g.* CUNNINGHAM-SMITH, 2011; DE BORHEGYI, 1961), Ilhas do Pacífico (*e.g.* DREW; PHILIPP; WESTNEAT, 2013; FITZPATRICK; KATAOKA, 2005; GUDGER, 1927; LEAVESLEY, 2007) e para o Brasil (*e.g.* COSTA *et al.*, 2012; GONZALEZ; AMENOMORI, 2003; GONZALEZ, 2005; LOPES *et al.*, 2016; MENDONÇA DE SOUZA; MENDONÇA DE SOUZA, 1981). Ainda no contexto brasileiro, destaca-se uma quantidade considerável de trabalhos que apresentam dados sobre vestígios de tubarões em diferentes sítios arqueológicos de Santa Catarina (*e.g.* BECK, 1972; CARDOSO, 2011; FOSSARI, 2004; MAYER, 2017; PAVEI *et al.*, 2015). Os estudos de Kozuch & Fitzgerald (1989) e de Lopes e colaboradores (2016) trataram de forma bastante enfatizada a identificação de vértebras de tubarões em sítios arqueológicos, sendo que são, dessa maneira, trabalhos extremamente importantes para possibilitar que novas pesquisas sejam desenvolvidas sobre esse tema.

Os elasmobrânquios possuem um esqueleto composto por cartilagem, portanto, a quantidade de material desses animais que é encontrada em sítios arqueológicos é mais escassa quando comparada com grupos como peixes ósseos e moluscos. Os elementos faunísticos de tubarões que se preservam são aqueles que possuem maior grau de calcificação da cartilagem, como é o caso dos dentes, vértebras e dentículos dérmicos (KOZUCH; FITZGERALD, 1989). A morfologia dos dentes de tubarão apresenta uma grande variação interespecífica, sendo que características morfológicas exclusivas de uma única espécie permitem a identificação taxonômica de espécimes (GUINOT *et al.*, 2018; GONZALEZ, 2005). Recentemente foram

identificadas diferentes espécies de tubarões através de dentes em um sítio arqueológico em Florianópolis pelo nosso grupo de pesquisa (MAYER, 2017). Nesse trabalho evidenciou-se que a biodiversidade desse grupo em épocas mais antigas era maior do que fora descrito previamente em outros sítios da cidade, sendo que foram identificadas 12 espécies, incluindo uma grande frequência de vestígios de *Carcharias taurus*, espécie essa que apresenta uma menor taxa de captura no litoral catarinense nos dias de hoje. O mesmo pode ser feito com as vértebras de tubarão, porém, essas não são tão facilmente identificadas ao nível de espécie devido a uma alta semelhança interespecífica (KOZUCH; FITZGERALD, 1989), entretanto, ainda é possível entender a composição faunística ao nível de gênero.

O estudo dos restos faunísticos de tubarões identificados em sítios arqueológicos permite que seja evidenciada as consequências da pesca realizada pelas populações pré-coloniais e também pela indústria contemporânea na biodiversidade local desses animais. Nesse contexto, o presente trabalho procura enriquecer o conteúdo acerca da zooarqueologia de tubarões em sítios do Sul do Brasil, uma vez que esse tipo de estudo ainda é escasso para a região. Além disso, os trabalhos que abordam esse assunto tendem a identificar repetitivamente as mesmas espécies de tubarões, portanto, este estudo busca refinar o conhecimento a respeito dos táxons presentes em sítios arqueológicos catarinenses.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo Geral

Analizar a fauna de elasmobrânquios utilizada por povos pré-coloniais do sambaqui Enseada I e compará-la com a fauna dos dias atuais.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Identificar ao menor nível taxonômico possível das vértebras e dentes de tubarões que constituíam a fauna de elasmobrânquios da região do sambaqui Enseada I.
- Mensurar a frequência de identificação de cada grupo encontrado.

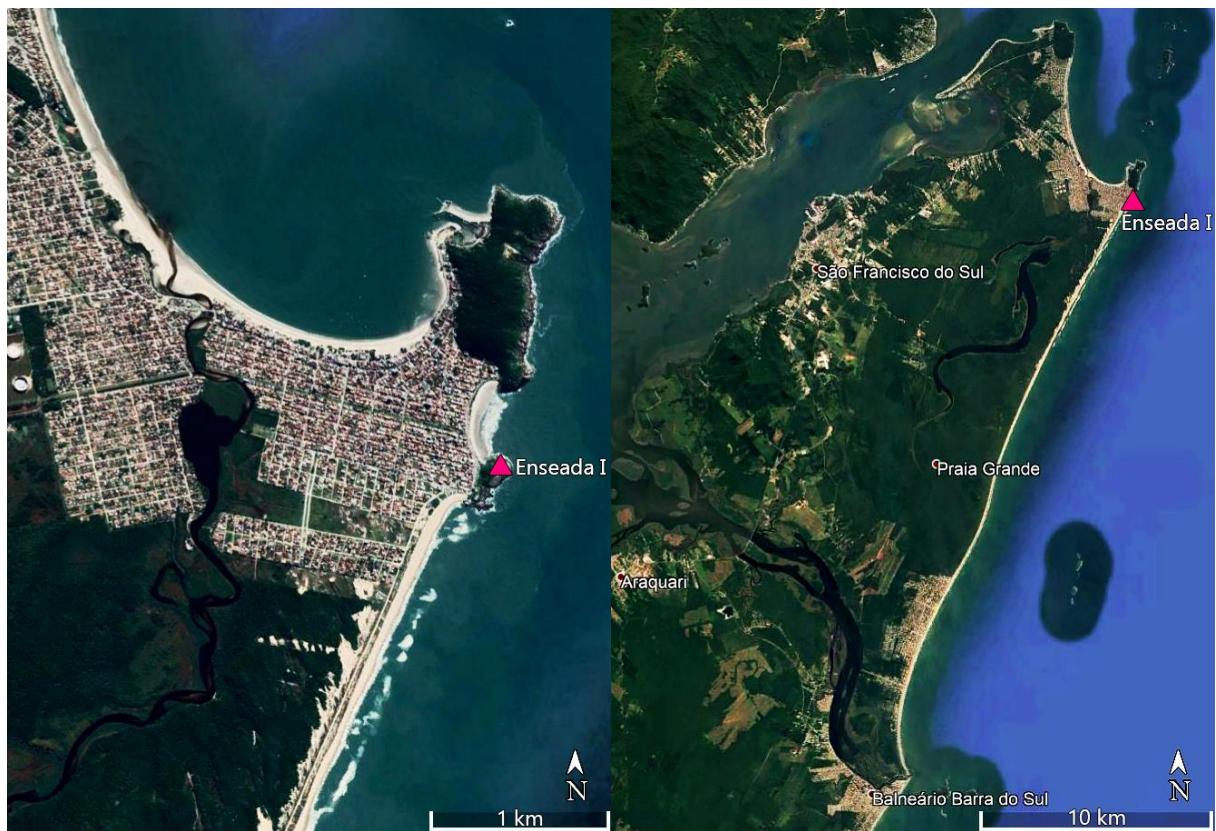
- Estimar o tamanho dos indivíduos dos táxons que possuem metodologia científica para realizar a análise de regressão de tamanho.
- Comparar a biodiversidade de tubarões encontrada no Enseada I com a de outros sítios arqueológicos de Santa Catarina e com a biodiversidade e abundância atual.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O sambaqui Enseada I localiza-se no Nordeste da Ilha de São Francisco do Sul (**Figura 1**), litoral Norte de Santa Catarina (**Figura 2**), sobre um pontão rochoso chamado de Ponta Alta (BANDEIRA, 1992; BECK, 1972). Segundo Beck (1972), o Enseada I resistiu a diversas ações destrutivas, as quais eram realizadas com o objetivo de obter matéria-prima para atividades como pavimentação de estradas e fabricação de adubo e ração. Em 1968 foi determinada a proibição das atividades degradadoras nesse sítio, sendo assim, os trabalhos de escavação foram iniciados em 1969. Os resultados do estudo sobre o Enseada I constituíram parte da tese de doutorado de Beck (1972), esta que tinha como objetivo não apenas estudar as populações pré-coloniais do litoral de Santa Catarina, bem como preservar o material de valor cultural encontrado em diferentes sambaquis da região. Destaca-se os trabalhos de Bandeira (1992, 2014) em que foram analisados os restos faunísticos para indicar os constituintes da dieta da população que utilizou esse sambaqui e as estratégias aplicadas para obtenção desses recursos alimentares.

Figura 1 - Mapa da localização do sambaqui Enseada I na Ilha de São Francisco do Sul – SC.



Fonte: adaptada de Google Earth.

Figura 2 - Mapa da localização da cidade de São Francisco do Sul – SC.



Fonte: adaptada de Google Earth.

A escavação que originou todo o material analisado neste trabalho foi realizada no período de 1969 a 1971 pela arqueóloga Anamaria Beck e a equipe do MArquE¹ (Museu de Arqueologia e Etnologia/UFSC – Oswaldo Rodrigues Cabral). O processo de escavação foi dividido em duas áreas com altitudes diferentes, sendo a denominada “Sondagem 1” a região mais alta do sítio, a qual compreende a uma área de 36 m² e 3 m de profundidade, e a “Sondagem 2”, parte mais baixa do sambaqui, com 16 m² de área e 1,5 m de profundidade (BANDEIRA, 1992; BECK, 1972). A escavação foi organizada de forma que a área total foi dividida em quadrantes de 2 x 2 m, que, a cada 10 cm de profundidade representasse um nível, sendo que

¹ <http://museu.ufsc.br/>

na Sondagem 1 foram escavados 30 níveis e na Sondagem 2 foram 14 níveis (BANDEIRA, 1992).

2.2 PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS

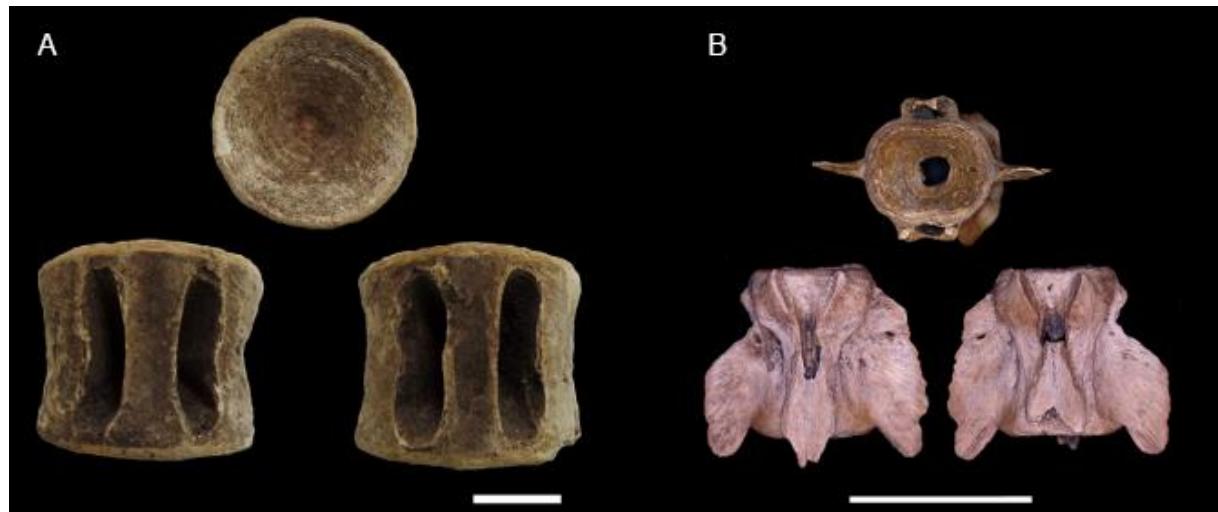
2.2.1 Triagem do material

Todas as amostras coletadas durante o processo de escavação foram encaminhas para posterior análise e classificação em laboratório pela equipe responsável (Beck, 1972). Mais tarde, em 1991, foi realizada uma segunda triagem dos restos faunísticos no Instituto Anchieta de Pesquisa (IAP), São Leopoldo, Rio Grande do Sul, sob a coordenação de Pe. Pedro Ignácio Schmitz (BANDEIRA, 1992).

2.2.2 Seleção das amostras

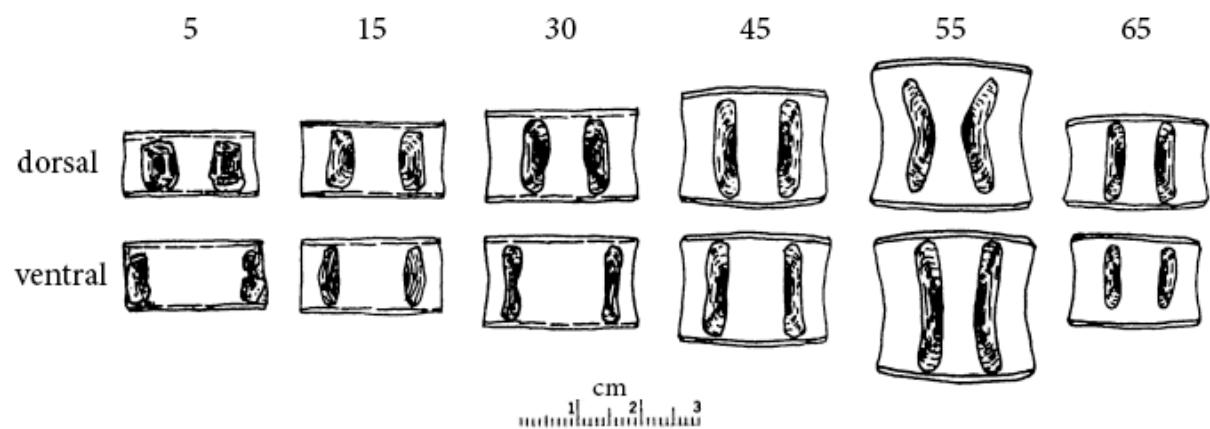
Os restos faunísticos de tubarões recuperados do Enseada I se encontram no acervo do MArquE/UFSC, acondicionadas em sacos plásticos junto de vestígios pertencentes a outros grupos animais. Por isso, primeiramente foi realizada a seleção do material em que este estudo se baseou. Foram selecionadas apenas as vértebras de tubarões, as quais são de fácil reconhecimento pela sua morfologia cilíndrica e a não preservação dos arcos vertebrais, que consequentemente, tornam visíveis os forames, aberturas onde os arcos se encaixam (**Figura 3**). Após essa primeira etapa, foram separadas apenas as vértebras centrais, essas que são diferenciadas das demais pela distância entre os forames ser aproximadamente igual nos lados dorsal e ventral (**Figura 4**), sendo essas as mais adequadas para identificação, uma vez que são as que apresentam mais visivelmente características exclusivas de cada espécie (KOZUCH; FITZGERALD, 1989), além de serem as vértebras utilizadas para análises de regressão de tamanho (ALLEN; WINTNER, 2002; GOLDMAN; BRANSTETTER; MUSICK, 2006; KOTAS; MASTROCHIRICO; PETRERE, 2011). Os dentes já estavam previamente separados dos demais restos faunísticos e eles foram analisados independentemente da posição que ocupam na arcada dentária dos tubarões.

Figura 3 - Diferenças morfológicas entre vértebras de elasmobrânquios e teleósteos.



Em A estão indicadas vértebras de tubarão, as quais apresentam forma cilíndrica e aberturas derivadas da ausência de arcos vertebrais, nomeadas como forames. Em B, observam-se vértebras de peixe ósseo, essas que mantêm preservados os arcos vertebrais. Fonte: adaptada de Lopes (2016).

Figura 4 - Esquema representativo da variação morfológica ao longo da coluna vertebral.



Os números indicam a posição das vértebras na coluna de um tubarão com 156 vértebras no total, sendo que as quatro primeiras estão posicionadas mais cranialmente e as numeradas como 55 e 65 representam vértebras centrais. Fonte: adaptada de Kozuch e Fitzgerald (1989).

2.2.3 Identificação das vértebras e dentes

Devido à homogeneidade interespecífica das vértebras de tubarão, há uma grande dificuldade em se identificar esses restos ao nível de espécie (KOZUCH; FITZGERALD,

1989). Além disso, a escassez de materiais disponíveis sobre o assunto e a falta de uma coleção de referência com espécimes para comparação são obstáculos para o trabalho de identificação. Portanto, primeiramente as vértebras foram separadas em grupos de morfotipos, os quais foram numerados e então fotografados. Em um segundo momento, elas foram identificadas ao nível mais específico possível. Os dentes apresentam maior variabilidade interespecífica, portanto, foram diretamente analisados sem prévia organização em morfotipos e seguindo a padronização realizada por Mayer (2017). A identificação de ambos os restos faunísticos foi realizada por foto comparação, sendo que para as vértebras foram usados os trabalhos de Kozuch & Fitzgerald (1989) e Lopes e colaboradores (2016) e para os dentes os estudos de Purdy (2006) e Mayer (2017) juntamente com bancos de dados *online* (BOURDON, 2016; NAKAGAWA, 2016). Durante esse processo, também foi feita a medida do diâmetro das vértebras com o auxílio de um paquímetro, a qual foi necessária para as análises de regressão de tamanho.

2.3 ANÁLISE DOS DADOS

Para definir percentualmente o quanto cada grupo identificado compõe no total dos restos faunísticos encontrados, foi realizado um cálculo de frequência de ocorrência.

Os valores de medição do diâmetro das vértebras foram utilizados para realizar os cálculos de regressão de tamanho, os quais servem para estimar o tamanho corporal do indivíduo. Para os grupos identificados ao nível de gênero, foi feita uma média do resultado da regressão de três espécies encontradas em outros sítios arqueológicos de Santa Catarina para *Carcharhinus* (CASEY; PRATT; STILLWELL, 1985; CRUZ-MARTÍNEZ; CHIAPA-CARRACA; ARENAS-FUENTES, 2015; JOUNG *et al.*, 2015), duas espécies de *Rhizoprionodon* (LESSA; SANTANA; ALMEIDA, 2009), pois são as únicas que ocorrem no Brasil, e duas de *Sphyrna* (COELHO *et al.*, 2011; KOTAS; MASTROCHIRICO; PETRERE JUNIOR, 2011), pois foram as únicas com metodologia disponível. Para os táxons identificados como espécies foi utilizada diretamente a equação encontrada nos trabalhos para *Carcharias taurus* (GOLDMAN; BRANSTETTER; MUSICK, 2006), *Carcharodon carcharias* (NATANSON; SKOMAL, 2015), *Galeocerdo cuvier* (HOLMES *et al.*, 2015) e *Negaprion brevirostris* (GRUBER; STOUT, 1983).

3 RESULTADOS

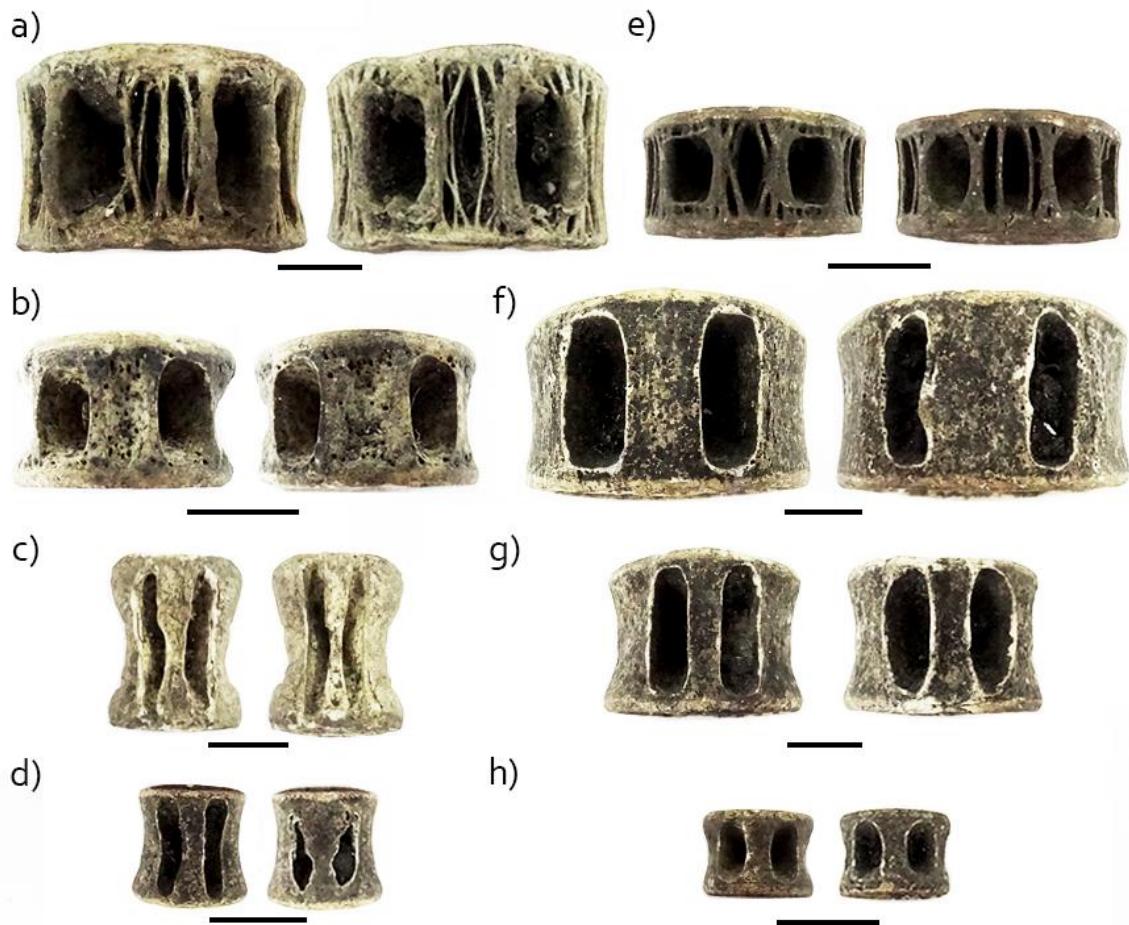
Foram analisadas, no total, 433 vértebras centrais de tubarão (**Figura 5**), sendo que 336 foram identificadas ao nível de gênero (*Carcharhinus*, *Rhizoprionodon* e *Sphyrna*) e o restante, por apresentarem características morfológicas bastante exclusivas, foi identificado mais precisamente ao nível de espécie (**Quadro 1**). Os dentes de tubarão foram encontrados no acervo em uma quantidade muito menor do que as vértebras, sendo que foram analisados no total 48 dentes (**Figura 6**). Devido à maior variação interespecífica dos dentes, foram identificados 33 dentes ao nível de espécie (**Quadro 1**) e o restante foi identificado como o gênero *Carcharhinus* sp.

Quadro 1 - Classificação taxonômica das espécies de tubarão do Enseada I.

Ordem	Família	Espécie
Lamniformes	Odonstapididae	<i>Carcharias taurus</i> (Rafinesque, 1810)
	Lamnidae	<i>Carcharodon carcharias</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Isurus paucus</i> (Guitart, 1966)
Carcharhiniformes	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus brachyurus</i> (Günther, 1870)
		<i>Galeocerdo cuvier</i> (Péron & Lesueur, 1822)
		<i>Negaprion brevirostris</i> (Poey, 1868)

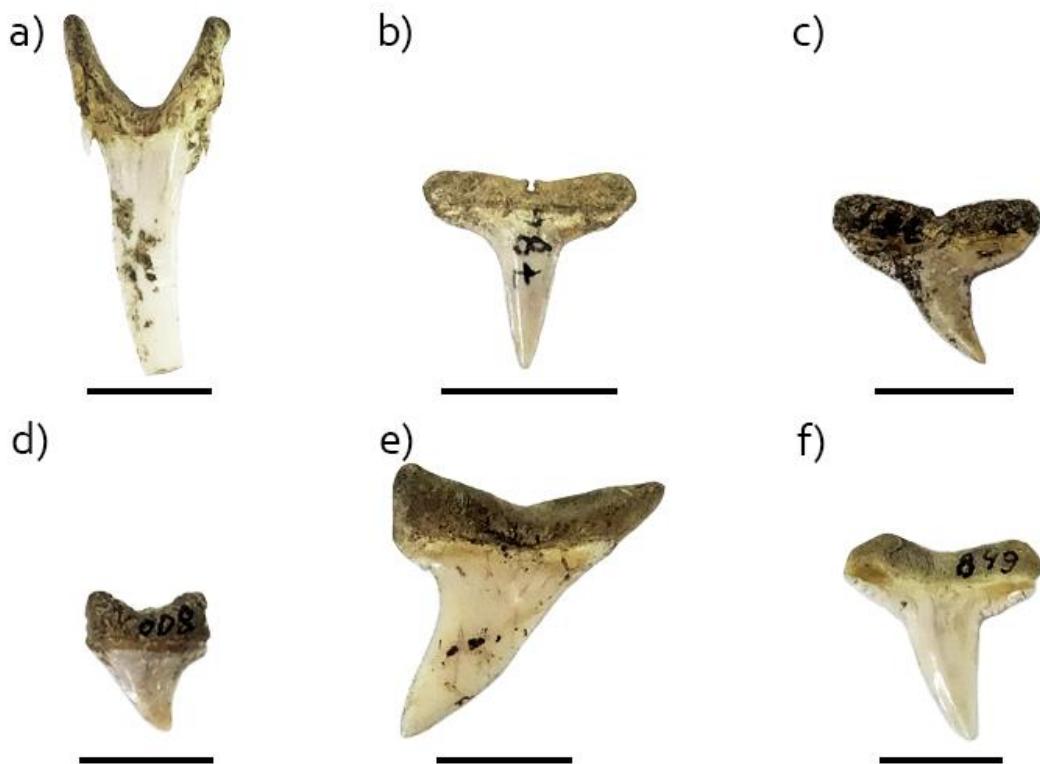
As células em cinza claro compreendem espécies identificadas tanto por vértebras quanto por dentes, enquanto que as espécies em células cinza escuro foram reconhecidas apenas por dentes.

Figura 5 – Exemplares de vértebras identificadas no Enseada I.



a) *Carcharias taurus* b) *Galeocerdo cuvier* c) *Sphyrna* sp. d) *Rhizoprionodon* sp. e) *Carcharodon carcharias* f) *Negaprion brevirostris* g-h) *Carcharhinus* sp. Fonte: produzida pelo autor.

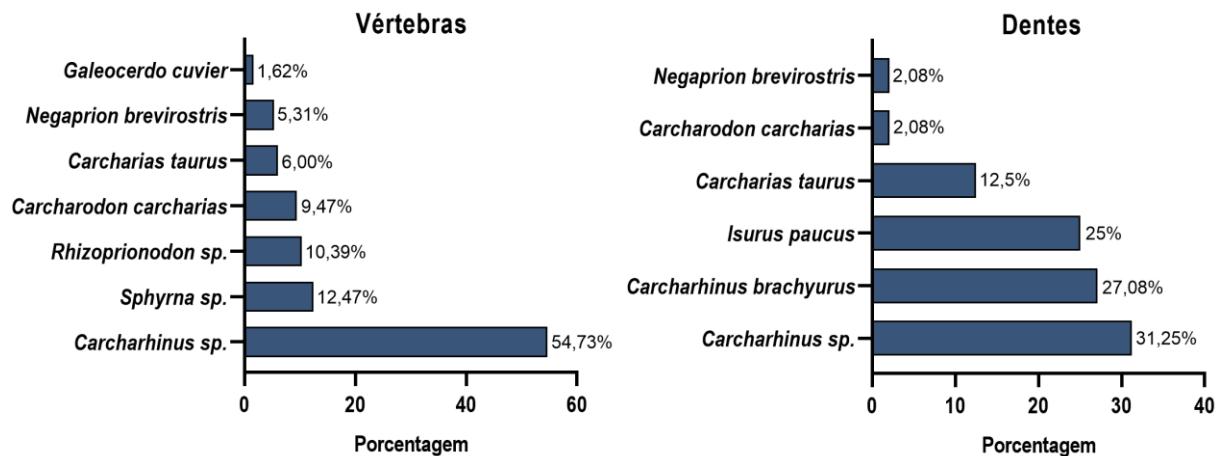
Figura 6 – Exemplares de dentes identificados no Enseada I.



a) *Carcharias taurus* b) *Carcharhinus* sp. c) *Carcharhinus brachyurus* d) *Carcharodon carcharias* e) *Isurus paucus* f) *Negaprion brevirostris*. Fonte: produzida pelo autor.

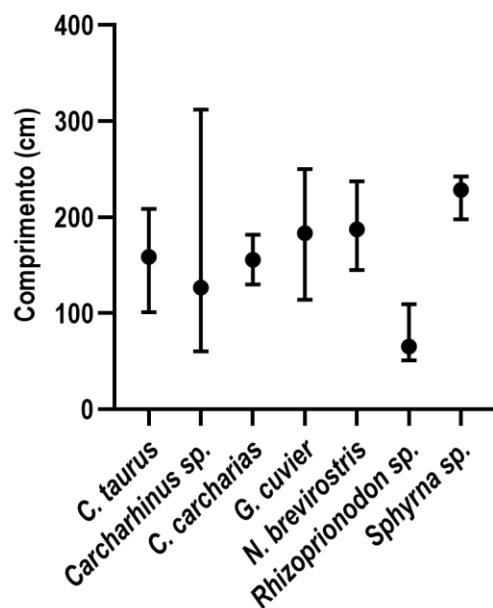
Destaca-se que mais da metade das vértebras analisadas pertencem ao gênero *Carcharhinus* (54,73%), enquanto que pode ser observada também um grande percentual de vértebras pertencentes a *Sphyra* sp. (12,47%), *Rhizoprionodon* sp. (10,39%) e *Carcharodon carcharias* (9,47%). O mesmo cálculo foi realizado para os dentes (Figura 7), sendo que *Carcharhinus* sp. (31,25%) continua sendo o grupo de maior percentual, incluso a identificação da espécie *C. brachyurus* (27,08%), que se mostrou frequente juntamente com *I. paucus* (25%) e *C. taurus* (12,5%).

Figura 7 - Distribuição percentual da fauna de tubarões no Enseada I.



O gênero *Carcharhinus sp.* apresentou o maior valor de tamanho estimado (312,28 cm) e também uma maior variação em relação aos outros grupos (250,46 cm), enquanto que *Rhizoprionodon* teve o menor valor de comprimento (51,32 cm) (Figura 8).

Figura 8 - Dados de tamanho corporal obtidos com os cálculos de regressão de tamanho.



O valor do comprimento de *N. brevirostris* é em relação ao comprimento pré-caudal, devido à falta de metodologia para calcular o comprimento total. Os outros grupos apresentam valores de comprimento total.

4 DISCUSSÃO

No presente estudo foram analisados os restos faunísticos que constituíam as camadas correspondentes à segunda ocupação do sambaqui Enseada I. Interessantemente, as vértebras de tubarões foram muito mais abundantes do que os dentes neste sítio, ao contrário do que ocorre no Rio do Meio (MAYER, 2017), um outro sítio arqueológico de Santa Catarina. Isso pode estar relacionado com a possibilidade de que a população mais recente do Enseada I o utilizava como um sítio de habitação permanente (BANDEIRA; FOSSILE, 2014), enquanto que o Rio do Meio era utilizado como uma estação pesqueira ou acampamento temporário (FOSSARI, 2004). Segundo Castilho (1999), dependendo das partes corporais de mamíferos aquáticos presentes em um sambaqui, pode-se obter informações sobre as características de um assentamento. Para os sítios de habitação seriam levados apenas as partes que apresentavam uma maior quantidade de carne, descartando outras que não teriam utilização na alimentação e sim na produção de artefatos. Sabendo disso, é possível que, justamente por ter sido um sítio de habitação, apenas o tronco dos tubarões fosse levado para o Enseada I, uma vez que continha a carne para alimentação, enquanto que no Rio do Meio eram descartadas as cabeças dos tubarões e a carne era levada para outro sítio em que sua população de fato vivia. Essa sugestão também pode ser sustentada pela escassez de evidências de que os dentes de tubarões do Enseada I fossem utilizados como instrumentos de corte (BECK, 1972), diferente do Rio do Meio, onde vestígios desses artefatos foram comumente encontrados (MAYER, 2017).

Os resultados da identificação taxonômica pelas vértebras e dentes de tubarões apontam a presença de alguns grupos que são comumente encontrados em outros sítios arqueológicos de Santa Catarina. Restos pertencentes a *Carcharhinus* foram encontrados frequentemente no sítio Enseada I, assim como em estudos de outros sítios do estado, como o Sambaqui da Rua 13 (CARDOSO, 2011) e Rio do Meio (MAYER, 2017), os quais identificaram uma grande riqueza de espécies desse grupo. Devido às identificações terem sido realizadas ao nível de gênero, o número de espécies não pode ser observado neste trabalho, porém, é provável que esse padrão de riqueza também ocorra no Enseada I devido ao percentual elevado de vértebras no presente estudo (**Figura 7**). Essa alta frequência do gênero *Carcharhinus* também é justificada pelo fato de que esse grupo é muito abundante, uma vez que há registros de 13 espécies em Santa Catarina (HAYATA *et al.*, 2018). Além disso, destaca-

se a presença de *C. brachyurus*, espécie que apresentou maior percentual de abundância pela identificação de dentes neste trabalho e que também foi encontrada por Mayer (2017) no Rio do Meio. Porém, a frequência de identificação dessa espécie no Rio do Meio foi em uma proporção menor, constituindo apenas 1,4% do total de dentes analisados. Esse animal habita águas costeiras e oceânicas e a maioria dos seus registros nos dias de hoje se concentram nas regiões Sudeste e Sul (GADIG, 2001).

As espécies *C. taurus*, *C. carcharias* e *G. cuvier* encontradas neste trabalho também são bem recorrentes em outros estudos zooarqueológicos de Santa Catarina, como visto nas escavações dos sítios Praia da Tapera (SILVA *et al.*, 1990), Armação do Sul (SCHMITZ *et al.*, 1992), Pântano do Sul (SCHMITZ; BITENCOURT, 1996), Sambaqui do Rio Lessa (BECK, 1972), Sambaqui da Rua 13 (apenas *C. taurus*) (CARDOSO, 2011), Sambaqui do Papagaio (apenas *G. cuvier*) (PAVEI, 2015), Rio do Meio (MAYER, 2017) e Galheta IV (CARDOSO, 2018). Ao contrário do que foi observado no Rio do Meio (MAYER, 2017), onde *C. taurus* foi a espécie com maior percentual (47,3%) na composição faunística daquele sítio, no Enseada I essa espécie não apresentou uma frequência tão alta. No caso de *C. carcharias* e *G. cuvier*, as frequências não foram tão discrepantes entre os dois sítios. Segundo Gadig (2001) e Cione e Barla (2008), há indicações de que *C. carcharias* era uma espécie encontrada abundantemente em épocas passadas. Para os dias atuais, as ocorrências dessa espécie de tubarão na região costeira do Brasil são raras (GADIG; ROSA, 1996), sendo que foram registradas apenas quatro na costa Sul (GADIG, 2001). Sabendo disso, pode-se sugerir que a porcentagem de vértebras obtida para essa espécie no presente trabalho foi alta quando comparada com a frequência que esse tubarão é encontrado atualmente. A maior abundância de *C. carcharias* em tempos passados também é demonstrado no Rio do Meio (MAYER, 2017) e em sítios do Rio de Janeiro (LOPES *et al.*, 2016). Isso reforça a importância de estudos acerca da presença em sítios arqueológicos de espécies que raramente são encontradas nos dias de hoje.

O gênero *Sphyrna* foi o segundo grupo mais frequente da composição faunística do Enseada I analisada por vértebras. Diferentemente dos grupos analisados até o momento, esse gênero não foi identificado com grande frequência em outros sítios arqueológicos, sendo que há registros no sítio Galheta IV (CARDOSO, 2018) e Sambaqui da Rua 13 (CARDOSO, 2011). No Sambaqui da Rua 13 foi encontrada apenas uma amostra do gênero dentre 605 restos de tubarões analisados. Extrapolando para outras regiões do Brasil, verifica-se a identificação desse grupo em oito sambaquis situados no estado de São Paulo (GONZALEZ, 2005) e cinco no Rio de Janeiro (COSTA *et al.*, 2012; LOPES *et al.*, 2016). A ocorrência de espécies desse

gênero na região Sul é comum até hoje, sendo que *S. lewini* e *S. zygaena* são muito capturadas pela pesca artesanal nessa região (BORNATOWSKI; ABILHOA, 2012). Portanto, essa alta abundância observada atualmente na região pode explicar o grande percentual de vértebras desse grupo no sambaqui Enseada I. Apesar de não existirem registros recentes da espécie *S. tiburo* no Sul do Brasil, essa espécie foi muito capturada na região na década de 1960 (GADIG, 2001). Além disso, sabe-se que *S. tiburo* adentra em estuários (GADIG, 2001), o que pode também estar relacionado ao alto percentual de vértebras encontrado neste estudo, uma vez que há presença de um rio nas proximidades do Enseada I. Nos dias de hoje pode ser verificada a presença de sete espécies do gênero *Sphyrna* no Brasil, sendo que algumas migram entre águas costeiras e oceânicas e as outras se limitam apenas à costa (GADIG, 2001; QUATTRO *et al.*, 2013). No presente estudo foram encontradas apenas as vértebras de *Sphyrna*, o que pode estar relacionado com o tamanho diminuto dos dentes desse grupo, tornando mais difícil sua triagem nas escavações.

A presença de *I. paucus* e *N. brevirostris* são relativamente incomuns em estudos zooarqueológicos de SC. Essas espécies foram encontradas com uma baixa frequência no sítio Rio do Meio (MAYER, 2017), enquanto que no Sambaqui da Rua 13 (CARDOSO, 2011) foram abundantes. No presente estudo, a frequência de *N. brevirostris* foi baixa, sendo que atualmente não existem registros dessa espécie na costa Sul do Brasil, tendo sua distribuição limitada ao litoral da região Sudeste e sendo mais comum no Norte e Nordeste (GADIG, 2001; SOTO, 2001). Portanto, sua baixa frequência neste trabalho é devido à preferência da espécie por águas costeiras mais quentes (FIGUEIREDO, 1977). Apesar de *I. paucus* ter sido a terceira espécie mais encontrada na identificação por dentes no Enseada I, hoje ela é raramente capturada na região (AMORIM; ARFELLI; FAGUNDES, 1998). Além disso, sua classificação na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN está como Em Perigo (IUCN, 2019). Segundo Camhi e colaboradores (2009), essa é uma espécie muito vulnerável à sobrepesca, visto que, mesmo nas suas regiões de ocorrência, é um animal raramente encontrado. Esse fato, somado a uma intrínseca baixa capacidade de reprodução, maturação tardia e crescimento mais lento do que a maioria das outras espécies de tubarões, resulta que esse seja um dos tubarões pelágicos que mais sofrem com o risco de superexploração nas pescas oceânicas do Atlântico (LEVESQUE, 2008; SIMPFENDORFER *et al.*, 2008). Outra situação que leva à falta de registros recentes de *I. paucus* é que essa espécie é confundida com outra comumente

encontrada, *I. oxyrhynchus*, uma vez que elas possuem uma morfologia semelhante (COMPAGNO, 2002). Interessantemente, neste trabalho foram encontrados apenas os dentes de *I. paucus*, sem nenhuma identificação de vértebra dessa espécie.

Um registro inédito entre os sambaquis de Santa Catarina foi a identificação de *Rhizoprionodon*, terceiro grupo mais frequentemente reconhecido pelas vértebras neste trabalho. Apesar de não ser possível verificar a presença desse grupo em outros sítios catarinenses, pode-se comparar com sítios do Sudeste brasileiro. *Rhizoprionodon* foi encontrado em oito sítios arqueológicos no litoral do estado de São Paulo (GONZALEZ, 2005), onde as vértebras desse grupo constituíram em média 19,73% do total de restos de tubarões encontrados nos sítios, e em cinco sítios no estado do Rio de Janeiro (LOPES *et al.*, 2016). Atualmente, existem registros da presença de duas espécies costeiras ao longo do litoral brasileiro, *R. lalandii* e *R. porosus* (FERREIRA, 1988; FIGUEIREDO, 1977; GADIG 2001; GONZALEZ, 2005; LESSA, 1999). Esses tubarões se mostram abundantes em águas costeiras, o que resulta na sua grande importância para a pesca artesanal nos dias de hoje (FIGUEIREDO, 1977; GONZALEZ, 2005; MENDONÇA *et al.*, 2009). Em um estudo feito por Motta (2015) em São Paulo, foi observada uma predominância das espécies de *Rhizoprionodon* nas capturas de pescas artesanais. Ao Sul do país, *R. lalandii* é a espécie mais frequentemente encontrada nos desembarques da pesca artesanal do Paraná (BORNATOWSKI; ABILHOA, 2012) e em Santa Catarina também existem registros da captura de *Rhizoprionodon* por essa modalidade de pesca (COSTA; CHAVES, 2006). A alta abundância dessas espécies se deve à biologia delas, uma vez que são tubarões que atingem a maturidade mais cedo (STEVENS *et al.*, 2000) e possuem rápido crescimento (LESSA; SANTANA; ALMEIDA, 2009). Nesse sentido, esses registros justificam a alta frequência de identificação desse grupo no presente trabalho. Uma provável justificativa para que *Rhizoprionodon* não tenha sido identificado em outros sambaquis de Santa Catarina e nem tenham sido encontrados dentes neste estudo, é que os dentes desses tubarões são de tamanho diminuto (BORNATOWSKI; ABILHOA, 2012), o que dificulta sua triagem nas escavações. Em sítios que possuem muitas vértebras, como é o caso do Enseada I, foi maior a probabilidade de identificação de *Rhizoprionodon*, assim como no trabalho de Gonzalez (2005), onde foram encontradas apenas as vértebras desse grupo.

A presença de espécies no sambaqui Enseada I que são raramente encontradas atualmente na região, como *C. carcharias* e *N. brevirostris*, demonstra a maior abundância e distribuição desses tubarões em um ambiente marinho mais primitivo, ressaltando a influência não só da sobrepesca contemporânea, mas possivelmente também da pesca por populações pré-

coloniais, muitas vezes realizadas em áreas de berçário, e das mudanças climáticas ocorridas ao longo dos anos sobre o declínio de populações. Além disso, de acordo com Cione e Barla (2008), a depleção no número de pinípedes na costa brasileira pode ser uma das causas das raras ocorrências de *C. carcharias*, uma vez que esses mamíferos aquáticos possuem grande importância na dieta dessa espécie (GADIG, 2001). Antigamente, os pinípedes eram mais abundantes nas regiões costeiras do Brasil, porém, a caça realizada pelos humanos levou à redução das populações desses animais, afetando também a distribuição dos seus predadores (CIONE; BARLA, 2008).

Dentre os grupos identificados, foi possível encontrar espécies exclusivamente costeiras, como *C. taurus*, *N. brevirostris* e *Rhizoprionodon sp.*, outras oceânicas, como é o caso de *I. paucus*, e ainda grupos que habitam ou migram entre os dois habitats, como *C. carcharias*, *Carcharhinus sp.*, *C. brachyurus*, *G. cuvier* e *Sphyrna sp.* (COMPAGNO, 2002). Essa informação é importante para debater sobre como a prática da pesca era realizada pelo povo pré-colonial do Enseada I. Apesar de não ter sido verificada a presença de vestígios que pudessem evidenciar a utilização de embarcações por essa população (BECK, 1972), o encontro de espécies oceânicas permite sugerir que eles poderiam utilizar meios de transporte marítimo com o objetivo de capturar tubarões que viviam longe da costa. Em um estudo realizado por Scherer e colaboradores (2006), foram observadas evidências de movimentação dos membros superiores que possivelmente correspondem à atividade de remar em indivíduos do sítio Praia da Tapera, sustentando a sugestão de que essas populações pré-coloniais utilizassem embarcações. Em contrapartida, a alta abundância de tubarões costeiros, como *Rhizoprionodon*, indica que os recursos disponíveis na costa seriam suficientes para o consumo, sendo assim, não haveria necessidade da navegação em alto mar para a captura de espécies oceânicas. Além disso, as espécies que migram entre a costa e águas oceânicas podem ter sido capturadas quando se encontravam próximas da região costeira.

Os cálculos de regressão de tamanho obtidos neste trabalho possibilitam inferir o motivo da grande quantidade de vértebras de algumas espécies encontradas no Enseada I, além de demonstrar a tendência da captura de indivíduos mais jovens quando a espécie em questão atinge tamanhos muito elevados quando adultos. O gênero *Carcharhinus*, o qual compõe a maior parte dos restos faunísticos encontrados neste trabalho, possui a maior variação de tamanho entre os grupos analisados. Isso se deve, provavelmente, a uma alta riqueza de espécies

desse gênero nessa região. Atualmente, há ocorrência de 15 espécies de *Carcharhinus* no Brasil (GADIG, 2001) e 13 em Santa Catarina (HAYATA *et al.*, 2018), sendo que para obter os resultados do cálculo de regressão deste estudo foram selecionadas apenas três espécies. Portanto, os tamanhos obtidos podem não abranger todas as espécies possivelmente presentes no Enseada I, o que ocasionou essa alta variação.

Os grupos *Rhizoprionodon* e *Sphyrna* apresentaram tamanhos que condizem com o comprimento atingido por esses tubarões na maturidade. *Rhizoprionodon* é constituído por espécies de pequeno porte (COMPAGNO, 2002), o que pode ser observado nos tamanhos obtidos pelos cálculos de regressão para esse grupo. O pequeno porte desses tubarões, juntamente com o fato de que eles habitam águas costeiras, provavelmente facilitava a sua captura, motivo pelo qual foi o terceiro grupo com maior percentual de vértebras identificadas neste estudo.

Interessantemente, os comprimentos obtidos para as espécies *C. taurus*, *C. carcharias*, *G. cuvier* e *N. brevirostris* estão abaixo do que elas apresentam na fase adulta. Indivíduos de *C. taurus* nascem com aproximadamente 100 cm de comprimento, atingindo de 190 a 220 cm na maturidade, dependendo do sexo (COMPAGNO, 2002). Esses valores vão de acordo com os que foram encontrados neste trabalho (101,3 a 208,8 cm), indicando que esses animais eram capturados enquanto filhotes até próximo do fim da juventude. Para *C. carcharias*, os recém-nascidos medem entre 110 e 165 cm, enquanto que as medidas de 350 e 500 cm marcam a maturidade dos indivíduos, variando conforme o sexo (COMPAGNO, 2002). Portanto, os indivíduos capturados no Enseada I seriam ainda muito jovens, uma vez que foram estimados entre 135,9 a 181,8 cm. Para a espécie *G. cuvier*, a literatura indica que os indivíduos nascem com até 76 cm e entram na maturidade com 226 a 350 cm (COMPAGNO, 2002), sendo que neste estudo eles possuem entre 114 e 250 cm, demonstrando mais uma vez a captura de juvenis. Esses resultados sugerem a possibilidade de que essa região servisse como berçário ou estivesse próxima a esse tipo de área, o que também foi observado para *C. taurus* e *C. carcharias* em sítios arqueológicos do Rio de Janeiro (LOPES *et al.*, 2016) e no Rio do Meio (MAYER, 2017). No caso de *N. brevirostris*, os indivíduos nascem com até 65 cm e a maturidade é atingida entre 224 cm e 239 cm (COMPAGNO, 2002). No presente estudo esses tubarões variaram entre 145 a 237,4 cm, porém, esses são apenas os valores de comprimento pré-caudal, o que indica que esses indivíduos não seriam filhotes e nem tão jovens, apresentando tamanhos mais próximos da maturidade.

Espécies como *G. cuvier* e *C. carcharias* apresentam tamanhos corporais muito grandes quanto atingem a maturidade, fazendo com que sua captura seja mais difícil. Possivelmente, os pescadores do Enseada I optaram pela pesca de indivíduos juvenis, visto a maior facilidade de captura-los, uma vez que eles possuem menor tamanho corporal. Outro fator que confirma essa preferência é o fato de que, segundo Gadig (2001), os adultos de *G. cuvier* procuram habitar águas profundas, enquanto que a captura dos juvenis é, geralmente, feita na superfície. Sendo assim, os indivíduos jovens permanecem em locais mais vulneráveis e favoráveis para sua captura. Segundo Lopes e colaboradores (2016), a pesca de tubarões juvenis e em áreas de berçário é uma atividade que pode culminar na redução das populações. *C. carcharias* pode ser um exemplo dessa situação, uma vez que neste trabalho foi visto uma certa frequência de identificação de suas vértebras e a provável captura de juvenis, enquanto que hoje essa espécie se tornou muito rara na costa brasileira.

5 CONCLUSÃO

- As vértebras de tubarões apresentam um bom potencial para identificação de grupos taxonômicos em sítios arqueológicos, porém, a escassez de informações acerca do assunto é um obstáculo para identificar mais precisamente ao nível de espécie. O ideal seria organizar uma coleção de referência para aperfeiçoar essas identificações em trabalhos futuros, os quais provavelmente encontrariam mais espécies.
- O sambaqui Enseada I é um sítio de habitação permanente, por isso, as vértebras de tubarões são muito mais frequentes do que os dentes.
- *C. carcharias* e *I. paucus* se mostraram espécies que em ambientes marinhos passados eram mais frequentes do que atualmente, uma vez que hoje elas são raramente encontradas. Talvez suas populações já tenham sofrido impactos anteriores à pesca de larga escala de hoje em dia.
- Os habitantes do Enseada I capturavam tanto espécies costeiras quanto oceânicas, o que pode sugerir que eles não se limitavam à pesca na costa, possivelmente utilizando embarcações para a captura de tubarões em mar aberto. Entretanto, isso ainda não está claro, uma vez que possivelmente as espécies oceânico-costeiras podem ter sido capturadas quando elas se aproximavam da costa.
- Os resultados dos cálculos de regressão de tamanho sugerem que o povo pré-colonial do Enseada I pescava em regiões de berçário de espécies de grande porte ou próximo a essas áreas. Além disso, é possível inferir a preferência dessa população pela captura de juvenis. Isso demonstra um provável impacto inicial na abundância da biodiversidade local.

REFERÊNCIAS

ALLEN, B.R.; WINTNER, S.P. Age and growth of the spinner shark *Carcharhinus brevipinna* (Muller and Henle, 1839) off the KwaZulu-Natal coast, South Africa. **South African Journal of Marine Science**, v. 24, n. 1, p. 1–8, 2002.

ALVES, C. C. **Análise zooarqueológica de um sambaqui fluvial: o caso do sítio Capelinha I.** 2008. 203 f. Dissertação (Mestrado em Arqueologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

AMORIM, A. F.; ARFELLI, C. A.; FAGUNDES, L. **Pelagic elasmobranchs caught by longliners off southern Brazil during 197497: an overview.** **Marine and Freshwater Research**, v. 49, n. 7, p. 621-632, 1998.

BANDEIRA, D. R. **Mudança na estratégia de subsistência:** o sítio arqueológico Enseada I: um estudo de caso. 1992. 127 f. Dissertação (Mestrado em Antropologia Social) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1992.

BANDEIRA, D. R.; FOSSILE, T. Alimentação, adaptação e origem no sambaqui Enseada I, São Francisco do Sul, SC. Patrimônio arqueológico pré-colonial de Santa Catarina. In: ZOCCHE, J. J.; CAMPOS, J. B.; ALMEIDA, N. J. O.; RICKEN, C. **Arqueofauna e Paisagem.** Erechim: Habilis Press, 2014. p. 1–18.

BAUM, J. K. *et al.* Collapse and Conservation of Shark Populations in the Northwest Atlantic. **Science**, v. 299, n. 5605, p. 389–392, 2003.

BECK, A. **A variação do conteúdo cultural dos sambaquis no litoral de Santa Catarina.** 1972. 245 f. Tese (Doutorado em Ciências Humanas, Antropologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1972.

BETTS, M. W.; BLAIR, S. E.; BLACK, D. W. Perspectivism, Mortuary Symbolism, and Human-Shark Relationships on the Maritime Peninsula. **American Antiquity**, v. 77, n. 4, p. 621–645, 2012.

BORNATOWSKI, H.; ABILHOA, V. 2012. **Tubarões e rais capturados pela pesca artesanal no Paraná.** Hori Cadernos Técnicos n° 4. Hori Consultoria Ambiental. Curitiba, 2012. 124 p.

BOURDON, J. **Elasmo.com.** Disponível em: <<http://elasmo.com>>. Acesso em: 13 de junho de 2019.

BROUGHTON, J. M. Widening diet breadth, declining foraging efficiency, and prehistoric harvesting pressure: ichthyofaunal evidence from the Emeryville Shellmound, California. **Antiquity**, v. 71, n. 274, p. 845–862, 1997.

CAMHI, M. *et al.* **Sharks and their Relatives: Ecology and Conservation**. 20. ed. IUCN/SSC Shark Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, 1998. 39 p.

CAMHI, M. *et al.* **The Conservation Status of Pelagic Sharks and Rays**: Report of the IUCN Shark Specialist Group Pelagic Shark Red List Workshop. IUCN/SSC Shark Specialist Group. Newbury, UK, 2009. 78 p.

CARDOSO, D. M. **Interação entre população pré-histórica sambaquiana e elasmobrânquios em um sítio arqueológico em Bombinhas, SC**. 2011. 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2011.

CARDOSO, J. M. **O sítio costeiro Galheta IV**: uma perspectiva zooarqueológica. 2018. 228 f. Dissertação (Mestrado em Arqueologia) - Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

CASEY, J. G.; PRATT, H. L.; STILLWELL, C. E. Age and Growth of the Sandbar Shark (*Carcharhinus plumbeus*) from the Western North Atlantic. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, v. 42, p. 963-975, 1985.

CASTILHO, P. V. **Estudo da utilização de mamíferos aquáticos por populações pré-históricas da região norte da Ilha de Santa Catarina**. 1999. 64 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

CIONE, A. L.; BARLA, M. J. Causes and contrasts in current and past distribution of the white shark (Lamniformes: *Carcharodon carcharias*) off southeastern South America. **Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales**, v. 10, n. 2, p. 175-184, 2008.

COELHO, R. *et al.* Age and growth of the smooth hammerhead shark, *Sphyrna zygaena*, in the Eastern Equatorial Atlantic Ocean, using vertebral sections. **Aquatic Living Resources**, v. 24, p. 351-357, 2011.

COMPAGNO, L. J. V. **Sharks of the world**: an annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. 1. ed. Roma: FAO, 2002. 269 p.

COSTA, L.; CHAVES, P. T. C. Elasmobrânquios capturados pela pesca artesanal na costa Sul do Paraná e Norte de Santa Catarina, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 6, n. 3, 2006. Disponível em: <

<http://www.biotaneotropica.org.br/v6n3/pt/abstract?article+bn02706032006>. Acesso em: 13 de junho de 2019.

COSTA, S. A. R. F. *et al.* Contribuição à zooarqueologia do Sambaqui do Moa: novos vestígios ictiológicos. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, n. 22, p. 51–65, 2012.

CRABTREE, P. J. Zooarchaeology and Complex Societies: Some Uses of Faunal Analysis for the Study of Trade, Social Status, and Ethnicity. **Archaeological Method and Theory**, v. 2, p. 155–205, 1990.

CRUZ-MARTÍNEZ, A.C.; CHIAPPA-CARRACA, X. ARENAS-FUENTES, V. Age and Growth of the Bull Shark, *Carcharhinus leucas*, from Southern Gulf of Mexico. **Journal of Northwest Atlantic Fishery Science**, v. 35, p. 367–374, 2005.

CUNNINGHAM-SMITH, P. **Fish From Afar**: Marine Resource Use at Caracol, Belize. 2011. 79 f. Dissertação (Mestrado em Artes) - University of Central Florida, Orlando, 2011.

DE BORHEGYI, S. F. Shark Teeth, Stingray Spines, and Shark Fishing in Ancient Mexico and Central America. **Southwestern Journal of Anthropology**, v. 17, n. 3, p. 273–296, 1961.

DREW, J.; PHILIPP, C.; WESTNEAT, M. W. Shark Tooth Weapons from the 19th Century Reflect Shifting Baselines in Central Pacific Predator Assemblies. **PLOS ONE**, v. 8, n. 4, p. 1–7, 2013.

DULVY, N. K. *et al.* You can swim but you can't hide: the global status and conservation of oceanic pelagic sharks and rays. **Aquatic conservation: marine and freshwater ecosystems**, v. 18, n. 5, p. 459–482, 2008.

DULVY, N. K. *et al.* Extinction risk and conservation of the world's sharks and rays. **eLife**, n. 3, p. 1–34, 2014.

EBERT, D. A.; FOWLER, S.; DANDO, M. **A Pocket Guide to Sharks of the World**. Princeton: Princeton University Press, 2015. 256 p.

FERREIRA, B. P. Ciclo reprodutivo de *Rhizoprionodon lalandei* e *Rhizoprionodon porosus* na região de Barra de Guaratiba, RJ. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 60, n.1, p. 91-101, 1988.

FERRETTI, F. *et al.* Loss of large predatory sharks from the Mediterranean Sea. **Conservation Biology**, v. 22, n. 4, p. 952–964, 2008.

- FERRETTI, F. *et al.* Patterns and ecosystem consequences of shark declines in the ocean. **Ecology Letters**, v. 13, n. 8, p. 1055–1071, 2010.
- FIGUTI, L. O homem pré-histórico, o molusco e o sambaqui: considerações sobre a subsistência dos povos sambaquieiros. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, v. 3, p. 67–80, 1993.
- FIGUEIREDO, J. L. Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. v. 1. São Paulo, 1977. 104 p.
- FITZPATRICK, S. M.; KATAOKA, O. Prehistoric fishing in Palau, Micronesia: Evidence from the Northern Rock Islands. **Archaeology in Oceania**, v. 40, n. 1, p. 1–13, 2005.
- FOSSARI, T. D. **A população pré-colonial Jê na paisagem da Ilha de Santa Catarina**. 2004. 339 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.
- FRISK, M. G.; MILLER, T. J.; FOGARTY, M. J. Estimation and analysis of biological parameters in elasmobranch fishes: a comparative life history study. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, v. 58, n. 5, p. 969–981, 2001.
- FÜRSICH, F. T. Approaches to palaeoenvironmental reconstructions. **Geobios**, v. 18, p. 183–195, 1995.
- GADIG, O. B. F.; ROSA, R. S. Occurrence of the White Shark along the Brazilian Coast. In: KLIMLEY, A. P.; AINLEY, D. G. **Great White Sharks: The Biology of Carcharodon carcharias**. California: Academic Press, 1996. 517 p.
- GADIG, O. B. F. **Tubarões da costa brasileira**. 2001. 343 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas, Zoologia) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Rio Claro, 2001.
- GASPAR, M. D. Considerations of the sambaquis of the Brazilian coast. **Antiquity**, v. 72, n. 277, p. 592–615, 1998.
- GOLDMAN, K.J.; BRANSTETTER, S.; MUSICK, J.A. A re-examination of the age and growth of sand tiger sharks, *Carcharias taurus*, in the western North Atlantic: the importance of ageing protocols and use of multiple back-calculation techniques. **Environmental Biology of Fishes**, v. 77, p. 241–252, 2006.
- GONZALEZ, M.; AMENOMORI, S. Osteologia e utilização de dentes de tubarão branco, *Carcharodon carcharias* (Linnaeus, 1758) (Elasmobranchii, Lamnidae) em sambaquis do estado de São Paulo. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, v. 13, p. 25–37, 2003.
- GONZALEZ, M. M. B. **Tubarões e raias na pré-história do litoral de São Paulo**.

2005. 285 f. Tese (Doutorado em Arqueologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.
- GRUBER, S. H.; STOUT, R. G. Biological Materials for the Study of Age and Growth in a Tropical Marine Elasmobranch, the Lemon Shark, *Negaprion brevirostris* (Poey). In: PRINCE, E. D.; PULOS, L. M. **Proceedings of the International Workshop on Age Determination of Oceanic Pelagic Fishes: Tunas, Billfishes, and Sharks**. Miami: 1982. p. 193-205.
- GUDGER, E. W. Wooden hooks used for catching and rvettus in the south seas; a study of their variation and distribution. **Anthropological Papers of the AMNH**, v. 28. p. 199–348, 1927.
- GUINOT, G. *et al.* On the need of providing tooth morphology in descriptions of extant elasmobranch species. **Zootaxa**, v. 4461, n. 1, p. 118–126, 2018.
- HAYATA, M. A. *et al.* O grupo dos elasmobrânquios. In: MARTINS, T. M.; TOMAZI, A. L.; BRENUVIDA, W. W. **A importância dos elasmobrânquios para a qualidade dos ecossistemas marinhos a partir do conhecimento local**. Blumenau: 3 de Maio, 2018. 79 p.
- HETZEL, B.; NEGREIROS, S. **Pré-História do Brasil**. 1. ed. Manati Produções Editoriais, 2007. 270p.
- HOLMES, B. J. *et al.* Age and growth of the tiger shark *Galeocerdo cuvier* off the east coast of Australia. **Journal of Fish Biology**, v. 87, p. 422-448, 2015.
- IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 16 de junho de 2019.
- JIMÉNEZ CANO, N. G.; SIERRA SOSA, T. N. Pesquerías en un asentamiento costero maya del período Clásico: análisis ictioarqueológicos en Xcambó (Yucatán, México). **Antípoda. Revista de Antropología y Arqueología**, v. 31, p. 25–44, 2018.
- JOUNG, S. J. *et al.* Age and Growth of the Dusky Shark, *Carcharhinus obscurus*, in the Western North Pacific Ocean. **Terrestrial, Atmospheric and Oceanic Sciences**, v. 26, n. 2, p. 153-160, 2015.
- KLOKLER, D. *et al.* Juntos na costa: zooarqueología e geoarqueología de sambaquis do litoral Sul catarinense. **Revista do Museu de Arqueología e Etnología**, v. 20, p. 53–75, 2010.
- KOTAS, J.E.; MASTROCHIRICO, V.; PETRERE JUNIOR, M. Age and growth of

the Scalloped Hammerhead shark, *Sphyrna lewini* (Griffith and Smith, 1834), from the southern Brazilian coast. **Brazilian Journal of Biology**, v. 71, p. 755–761, 2011.

KOZUCH, L.; FITZGERALD, C. A guide to identifying shark centra from Southeastern archaeological sites. **Southeastern Archaeology**, v. 8, n. 2, p. 146–157, 1989.

LEAVESLEY, M. G. A shark-tooth ornament from Pleistocene Sahul. **Antiquity**, v. 81, n. 312, p. 308–315, 2007.

LESSA, R. *et al.* **Biodiversidade de Elasmobrânquios do Brasil**. Ministério do Meio Ambiente. Relatório. Recife, 1999.

LESSA, R.; SANTANA, F. M.; ALMEIDA, Z. S. Age and growth of the Brazilian sharpnose shark, *Rhizoprionodon lalandii* and Caribbean sharpnose shark, *R. porosus* (Elasmobranchii, Carcharhinidae) on the northern coast of Brazil (Maranhão). **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 4, n. 4, p. 532-544, 2009.

LEVESQUE, J. C. **International fisheries agreement**: review of the International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas Case study—Shark management. **Marine Policy**, v. 32, n. 3, p. 528-533, 2008.

LOPES, M. S. *et al.* **The path towards endangered species**: prehistoric fisheries in southeastern Brazil. **PLOS ONE**, v. 11, n. 6, p. 1–36, 2016.

LOWERY, D.; GODFREY, S.; ESHELMAN, R. Integrated geology, paleontology, and archaeology: native american use of fossil shark teeth in the Chesapeake Bay region. **Archaeology of Eastern North America**, v. 39, p. 93–108, 2011.

LYMAN, L. R. Applied zooarchaeology: the relevance of faunal analysis to wildfire management. **World Archaeology**, v. 28, n. 1, p. 110–125, 1996.

MAYER, G. B. **Identificação de restos faunísticos de tubarões no sítio arqueológico Rio do Meio - Florianópolis e suas implicações ecológicas e antropológicas**. 2017. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

MENDONÇA DE SOUZA, S. M. F.; MENDONÇA DE SOUZA, A. Pescadores e Recoletores do Litoral do Rio de Janeiro. **Arquivos do Museu de História Natural**, v. 6/7, p. 109-131, 1981

MENDONÇA, F. F. *et al.* Populations analysis of the Brazilian Sharpnose Shark *Rhizoprionodon lalandii* (Chondrichthyes: Carcharhinidae) on the São Paulo coast, Southern Brazil: inferences from mt DNA sequences. **Neotropical Ichthyology**, v. 7, n. 2, p. 213-216, 2009.

MILLAR, C. I.; WOOLFENDEN, W. B. The role of climate change in interpreting historical variability. **Ecological Applications**, v. 9, n. 4, p. 1207–1216, 1999.

MOTTA, F. S. *et al.* Size and sex compositions, length-weight relationship, and occurrence of the Brazilian sharpnose shark, *Rhizoprionodon lalandii*, caught by artisanal fishery from southeastern Brazil. **Fisheries Research**, v. 74, p. 116-126, 2005.

MYERS, R. A.; WORM, B. Extinction, survival or recovery of large predatory fishes. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 360, n. 1453, p. 13–20, 2005.

MYERS, R. A.; WORM, B. Rapid worldwide depletion of predatory fish communities. **Nature**, v. 423, n. 6937, p. 280–283, 2003.

NATANSON, L. J.; SKOMAL, G. B. Age and growth of the white shark, *Carcharodon carcharias*, in the western North Atlantic Ocean. **Marine and Freshwater Research**, v. 66, n. 5, p. 387-398, 2015.

NAKAGAWA, F. J-elasmo. Disponível em: <<http://naka.na.coocan.jp/>>. Acesso em: 13 de junho de 2019.

NELSON, J. S.; GRANDE, T. C.; WILSON, M. V. H. **Fishes of the World**. 5. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc., 2016. 752 p.

PAULY, D.; WATSON, R.; ALDER, J. Global trends in world fisheries: Impacts on marine ecosystems and food security. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 360, n. 1453, p. 5–12, 2005.

PAVEI, D. D. *et al.* Zooarqueologia de Vertebrados do Sambaqui do Papagaio, Bombinhas, Santa Catarina. **Revista Tecnologia e Ambiente**, v. 21, p. 70–89, 2015.

PERES, T. M. Methodological Issues in Zooarchaeology. In: **VANDERWARKER, A.; PERES, T. A. Integrating Zooarchaeology and Paleoethnobotany: A Consideration of Issues, Methods, and Cases**. Nova Iorque: Springer-Verlag New York, 2010. p. 15–36.

PRATT, H. L.; GRUBER, S. H.; TANIUCHI, T. **Elasmobranchs as Living Resources: Advances in the Biology, Ecology, Systematics, and the Status of the Fisheries**. NOAA/National Marine Fisheries Service, 1990. 528 p.

PROUS, A. **Arqueologia Brasileira**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1992. 613 p.

PURDY, R. W. **A Key to the Common Genera of Neogene Shark Teeth**. National

Museum of Natural History. Relatório. Washington, 2006.

QUATTRO, J. M. *et al.* *Sphyrna gilberti* sp. nov., a new hammerhead shark (Carcharhiniformes, Sphyrnidae) from the western Atlantic Ocean. **Zootaxa**, v. 3702, n. 2, p. 159-178, 2013.

REITZ, E. J.; WING, E. S. 1999. **Cambridge Manuals in Archaeology: Zooarchaeology**. 1. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. 455 p.

RICKEN, C. *et al.* Análise Prévia da Arqueofauna do Sítio Sambaqui da Rua 13, Bombinhas, Santa Catarina, Brasil. **Clio. Série Arqueológica**, v. 29, n. 2, p. 109–126, 2014.

ROHR, J. A. Sítios Arqueológicos De Santa Catarina. **Anais do Museu de Antropologia da UFSC**, v. 16, n. 17, 1984. p. 77-168.

ROSA, R. S.; GADIG, O. B. F. Conhecimento da diversidade dos Chondrichthyes marinhos no Brasil: a contribuição de José Lima de Figueiredo. **Arquivos de Zoologia**, v. 45, p. 89–104, 2014.

ROSA, A. O. Análise zooarqueológica do sítio Garivaldino (RS-TA-58) município de Montenegro, RS. **Pesquisas, Antropologia**, n. 67, p. 133–172, 2009.

SCHEEL-YBERT, R. *et al.* Proposta De Amostragem Padronizada Para Macro-Vestígios Bioarqueológicos: Antracologia, Arqueobotânica, Zooarqueologia. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, v. 15–16, p. 139–163, 2006.

SCHERER, L. Z.; RODRIGUES-CARVALHO, C.; SCHMITZ, P. I. Análise dos Marcadores de Estresse Músculo-esquelético em Populações Pescadoras, Caçadoras e Coletoras do Litoral Central de Santa Catarina. In: A Ocupação Pré-Histórica do Litoral Meridional do Brasil. **Pesquisas Antropologia**, v. 63, p. 5-80, 2006.

SCHMITZ, P. I.; DE MASI, M. A.; VERARDI, I.; LAVINA, R.; JACOBUS, A. L. O sítio arqueológico da Armação do Sul. **Pesquisas Antropologia**, n. 48, p. 11-215, 1992.

SCHMITZ, P. I.; BITENCOURT, A. L. V. O sítio arqueológico Pântano do Sul, SC. **Pesquisas Antropologia**, n. 53, p. 77-119, 1996.

SILVA, S. B.; SCHMITZ, P. I.; ROGGE, J. H.; DE MASI, M. A. N.; JACOBUS, A. L. **O sítio arqueológico da Praia da Tapera**: um assentamento Itararé e Tupiguarani. **Pesquisas Antropologia**, v. 45, n. 12, 210 p, 1990.

SILVEIRA, M. I. “**Você é o que você come**”: Aspectos da subsistência no Sambaqui do Moa – Saquarema/RJ. 2001. 165 f. Tese (Doutorado em Arqueologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

SIMPENDORFER, C. *et al.* **An integrated approach to determining the risk of**

overexploitation for data-poor pelagic atlantic sharks. Lenfest Ocean Program SCRS/2008/140. Relatório. Washington DC, 2008.

SOTO, J. M. R. Annotated systematic checklist and bibliography of the coastal and oceanic fauna of Brazil. I. sharks. **Mare Magnum**, v. 1, n. 1, p. 51-120, 2001.

SOUZA, R. C. C. L. DE *et al.* Archaeozoology of marine mollusks from Sambaqui da Tarioba, Rio das Ostras, Rio de Janeiro, Brazil. **Zoologia (Curitiba)**, v. 27, n. 3, p. 363–371, 2010.

STEVENS, J. D. *et al.* The effects of fishing on sharks, rays, and chimaeras (chondrichthyans), and the implications for marine ecosystems. **ICES Journal of Marine Science**, v. 57, n. 3, p. 476-494, 2000.

THOMPSON, J. R.; SPRINGER, S. Sharks , Skates , Rays , and Chimaeras. **Circular of the United States Fish and Wildlife Service**, v. 228, 1965.

WING, E. S. **Zooarchaeology**: its growth and development at FLMNH. **Bulletin of the Florida Museum of Natural History**, v. 44, n. 1, p. 11–16, 2003.

ZOHAR, I. *et al.* Fish processing during the early holocene: A Taphonomic case study from Coastal Israel. **Journal of Archaeological Science**, v. 28, n. 10, p. 1041–1053, 2001.