Submissão: 19/02/2026
Aprovação: 06/08/2026
Publicação: 15/09/2026

REVISTA DE ARQUEOLOGIA

Volume 39 No. 3 Setembro - Dezembro 2026

ARTIGO

EXPLORAÇÃO DE AVES NA COSTA DO ATLÂNTICO SUL: EVIDÊNCIAS ZOOARQUEOLÓGICAS E TAFONÔMICAS DURANTE O HOLOCENO INICIAL–MÉDIO

Diego Dias Pavei*, Suliano Ferrasso, Breno Ferreira Fontana***, Luiz Miguel Ghedin****, Osvaldo Paulino da Silva*****, Juliano Bitencourt Campos******

RESUMO

O Sítio Arqueológico Rua do Papagaio (Sarp), localizado no litoral de Santa Catarina, apresenta datação entre 8.600 e 5.469 anos A.P. e exibe uma rica taxocenose avifaunística em contexto de sambaquis, conforme sua composição estratigráfica. A análise identificou 695 espécimes (NISP) e 132 indivíduos (MNI), com destaque para Spheniscidae (*Spheniscus magellanicus*) e Diomedeidae (*Thalassarche* sp.), além de Phalacrocoracidae, Procellariidae e Cathartidae. Predominam aves marinhas costeiras de médio e grande porte, exploradas pelo potencial cinegético e pelo aproveitamento de subprodutos, como ossos destinados à confecção de artefatos. As assinaturas tafonômicas incluem processos bioestratinômicos (ex. meteorização), antropogênicos (ex. queima e marcas de corte) e processos diagenéticos (ex. marcas de raízes), refletindo tanto dinâmicas naturais quanto atividades humanas associadas ao consumo e ao descarte. O estudo amplia o conhecimento sobre o uso de aves e as estratégias de subsistência dos grupos costeiros durante o Holoceno Inicial e Médio.

Palavras-chave: Avifauna; Zooarqueologia; Sítio Arqueológico Rua do Papagaio; Sambaqui; Santa Catarina.

*Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA), Laboratório de Arqueologia Pedro Ignácio Schmitz (Lapis), Universidade do Extremo Sul Catarinense (Unesc). Bolsista Capes (Cp 48/2021). E-mail: diego.pavei@unesc.net. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1634-3086.

**Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA), Laboratório de Arqueologia Pedro Ignácio Schmitz (Lapis), Universidade do Extremo Sul Catarinense (Unesc). Bolsista Fapesc. (CP 19/2024). E-mail: suliano.ferrasso@gmail.com. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8427-1032.

***Bacharel em Ciências Biológicas, Laboratório de Arqueologia Pedro Ignácio Schmitz (Lapis), Universidade do Extremo Sul Catarinense (Unesc). E-mail: brenofontana2002@unesc.net. ORCID: https://orcid.org/0009-0002-4623-9239.

****Graduando em História, Laboratório de Arqueologia Pedro Ignácio Schmitz (Lapis), Universidade do Extremo Sul Catarinense (Unesc). Bolsista de extensão (edital nº 209/2025). E-mail: luizmiguelghedin12@gmail.com. ORCID: https://orcid.org/0009-0006-2386-7266.

*****Mestre em História. Pesquisador da Geoarqueologia Pesquisa Científica. E-mail: osvaldo@geoarqueologia.com.br. ORCID: https://orcid.org/0009-0009-9155-8416.

******Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA), Programa de Pós-Graduação em Direito (PPGD), Laboratório de Arqueologia Pedro Ignácio Schmitz (Lapis), Universidade do Extremo Sul Catarinense (Unesc) e Pesquisador do Instituto Terra e Memória, Centro de Geociências da Universidade de Coimbra, (ITM/CGEO). Bolsista de produtividade em pesquisa do CNPq. E-mail: jbi@unesc.net. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0300-1303.

DOI: https://doi.org/10.24885/sab.v39i3.1396

ARTICLE

EXPLOITATION OF BIRDS ON THE SOUTH ATLANTIC COAST: ZOOARCHAEOLOGICAL AND TAPHONOMIC EVIDENCE DURING THE EARLY–MIDDLE HOLOCENE

ABSTRACT

The Archaeological Site Rua do Papagaio (Sarp), located on the coast of Santa Catarina, is dated to between 8,600 and 5,469 years BP and exhibits a rich avifaunal taxocenosis in a shell midden context, as indicated by its stratigraphic composition. The analysis identified 695 specimens (NISP) and 132 individuals (MNI), with emphasis on Spheniscidae (Spheniscus magellanicus) and Diomedeidae (Thalassarche sp.), as well as Phalacrocoracidae, Procellariidae, and Cathartidae. Medium- and large-sized coastal marine birds predominate, exploited for their hunting value and for their by-products, such as bones used in the manufacture of artifacts. Taphonomic signatures include biostratinomic processes (e.g., weathering), anthropogenic processes (e.g., burning and cut marks), and diagenetic processes (e.g., root marks), reflecting both natural dynamics and human activities associated with consumption and discard. The study expands current knowledge of the use of birds and the subsistence strategies of coastal groups during the Early and Middle Holocene.

Keywords: Avifauna; Zooarchaeology; Archaeological Site Rua do Papagaio; Shellmound; Santa Catarina.

ARTÍCULO

EXPLOTACIÓN DE LAS AVES EN LA COSTA DEL ATLÁNTICO SUR: EVIDENCIAS ZOOARQUEOLÓGICAS Y TAFONÓMICAS DURANTE EL HOLOCENO INICIAL Y MEDIO

RESUMEN

El sitio arqueológico Rua do Papagaio (Sarp), ubicado en el litoral de Santa Catarina (Brasil), presenta una cronología entre 8.600 y 5.469 años A.P. y exhibe una rica taxocenosis avifaunística en contexto de concheros, según su composición estratigráfica. El análisis identificó 695 especímenes (NISP) y 132 individuos (MNI), con destaque para Spheniscidae (*Spheniscus magellanicus*) y Diomedeidae (*Thalassarche* sp.), además de Phalacrocoracidae, Procellariidae y Cathartidae. Predominan aves marinas costeras de mediano y gran tamaño, explotadas por su potencial cinegético y por el aprovechamiento de subproductos, como huesos destinados a la elaboración de artefactos. Las firmas tafonómicas incluyen procesos bioestratinómicos (p. ej., meteorización), antropogénicos (p. ej., quema y marcas de corte) y procesos diagenéticos (p. ej., marcas de raíces), reflejando tanto dinámicas naturales como actividades humanas asociadas al consumo y descarte. Este estudio amplía el conocimiento sobre el uso de aves y las estrategias de subsistencia de los grupos costeros durante el Holoceno Inicial y Medio.

Palabras clave: Avifauna; Zooarqueología; Sítio Arqueológico Rua do Papagaio; Conchero; Santa Catarina.

INTRODUÇÃO

A investigação de modos de vida do passado humano se desenvolve com diversas abordagens possíveis, considerando que o comportamento interage, responde e se adapta aos diversos locais onde sociedades humanas se instalaram. A Zooarqueologia busca entender as diferentes e complexas formas de relações entre humanos e animais e a sua interação com o ambiente, numa perspectiva, sobretudo, mais cultural do que zoológica ou ecológica, de forma que investiga as mudanças na subsistência, nas estratégias adaptativas e na evolução cultural como mecanismos de adaptação (Olsen; Olsen, 1981; Reitz; Wing, 1999; Sainz de Los Terreros, 2013).

Em diversos contextos arqueológicos, especialmente em sambaquis, é possível recuperar remanescentes ósseos bem preservados, os quais constituem um importante potencial interpretativo para a compreensão das práticas humanas pretéritas. No Brasil, os grupos construtores de sambaquis ocuparam uma ampla diversidade de ecossistemas em diferentes contextos cronológicos, o que pode ser confirmado devido à presença de diferentes grupos animais, como moluscos e tetrápodes (ex. aves), que são facilmente registrados nesses contextos (Campos *et al*., 2023; Cardoso, 2019; Cardoso *et al*, 2014, 2024; Ferrasso, 2023; Ferrasso; Schmitz, 2010, 2015; Ferrasso; Rogge; Schmitz, 2013; Klokler *et al*., 2010; Pavei *et al*., 2015; Pavei *et al*., 2019; Ricken *et al*., 2016; Rosa, 2006; Tamiozzo; Schmitz; Rosa, 2008; Teixeira, 2006).

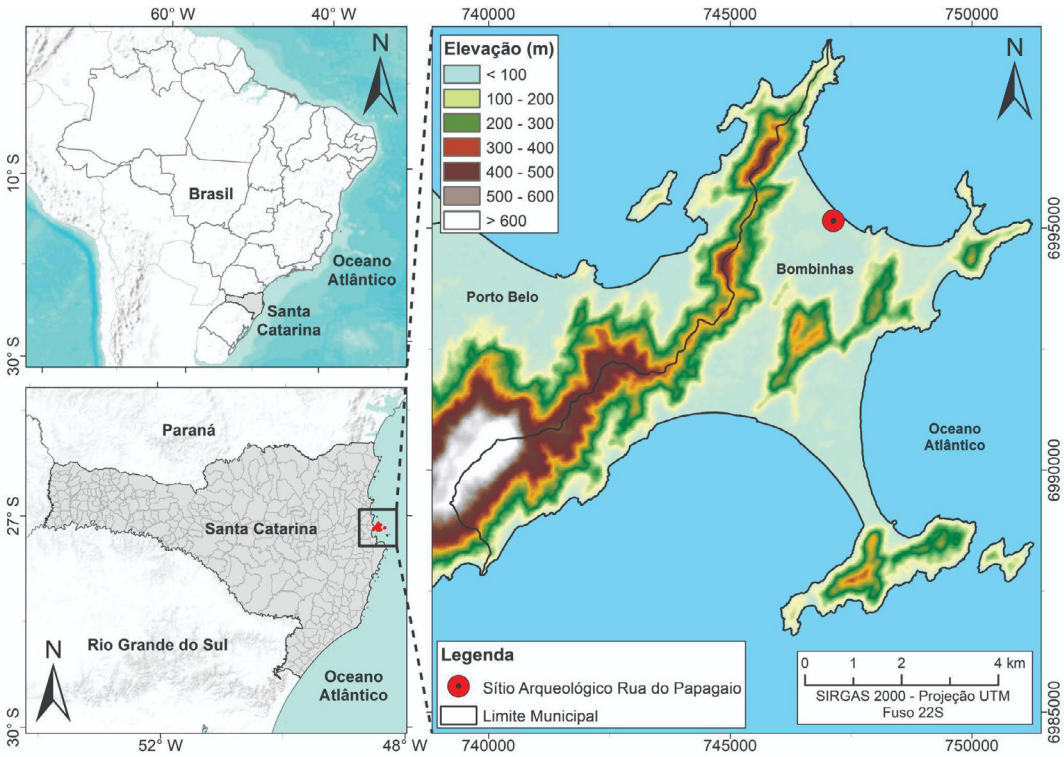
No que se refere à avifauna, há poucos estudos sobre a sua composição taxonômica em sítios arqueológicos brasileiros (Cardoso, 2019; Cardoso *et al*., 2014, 2024; Fossile; Ferreira; Colonese, 2023; Patusco, 2023). Embora já se conheçam aproximadamente duas mil espécies de aves no Brasil, e uma parcela dessas espécies ocorre nos ecossistemas litorâneos (Pacheco *et al*., 2021), compreender as formas de contribuição das aves em sítios arqueológicos constitui ainda um desafio pouco explorado no âmbito da Zooarqueologia brasileira. Nesse sentido, os estudos voltados especificamente à avifauna são escassos, sobretudo quando comparados às pesquisas desenvolvidas em outros contextos sul-americanos, como se observa na Argentina (Cruz, 2011, 2018; Cruz; Ercolano, 2024). Essa lacuna torna-se ainda mais evidente em sítios com cronologias recuadas, como o Sítio Arqueológico Rua do Papagaio (Sarp), localizado em uma área de tensão ecológica e ocupado durante o Holoceno Inicial e Médio. A cronologia recuada do Sarp (aprox. 9000 A.P) possibilita ampliar as discussões sobre ecologia e a presença das espécies de aves em um contexto no qual as características ambientais do início do Holoceno diferem das atuais. À luz dessas informações, objetiva-se com esta pesquisa: 1) determinar a composição anatômica e taxonômica do conjunto de avifauna do Sarp; e 2) descrever os processos tafonômicos desses remanescentes.

MATERIAIS E MÉTODOS

Localização e caracterização do Sítio Arqueológico Rua do Papagaio (Sarp)

O Sítio Arqueológico Rua do Papagaio (Sarp) está localizado no litoral centro-norte de Santa Catarina, Brasil, no município de Bombinhas, mais especificamente na Praia de Bombas (UTM 22J 747136 E/6995155 N, Datum SIRGAS2000), aproximadamente 180 metros da linha de costa atual, com elevação de três metros em relação ao nível do mar presente (Figura 1).

Figura 1. Localização do Sarp, Santa Catarina, Bombinhas, Brasil.



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

O Sarp foi escavado entre 2003 e 2004 no contexto do licenciamento ambiental para a construção de um imóvel, abrangendo uma área total de 684 m², contemplando a área de abrangência do sítio arqueológico. A área de escavação foi dividida em quatro quadrantes (QDT I a IV) e quadrículas de 1 m², nomeadas em ordem alfabética e numeradas na sequência de 1 a 35, abrangendo ambos os quadrantes (Lessa; Silveira dos Santos; Paulino da Silva, 2024). O material analisado foi recuperado a partir de escavação em níveis estratigráficos artificiais de dez centímetros (Lessa; Silveira dos Santos; Paulino da Silva, 2024; Silva, 2023). Os materiais concentraram-se somente nos quadrantes QDT II e QDT III, com alta diversidade tanto de fauna quanto de sepultamentos, revelando uma divisão espacial e funcional. Enquanto o QDT II apresentou 81% dos sepultamentos (quarenta indivíduos documentados) em solo arenoso escuro, associados a adornos como dentes de tubarão perfurados e machados de diabásio, o QDT III destacou-se por estruturas de combustão e remanescentes faunísticos com queima, sugerindo atividades cotidianas (Lessa; Silveira dos Santos; Paulino da Silva, 2024).

O sítio exibiu uma camada contínua de conchas de trinta centímetros de espessura, sobreposta por sedimentos arenosos com vestígios, assentados diretamente sobre areia estéril. Datações de C^{14} em colágeno ósseo humano indicaram ocupação entre 8.600 e 5.469 A.P. (Lessa; Silveira dos Santos; Paulino da Silva, 2024), configurando-o como o sítio sambaqui mais antigo do litoral catarinense. A ausência de camadas estéreis sugere ocupação contínua, com interferências antrópicas contemporâneas nos níveis superiores (Lessa; Silveira dos Santos; Paulino da Silva, 2024). No que se refere à indústria lítica, ainda pouco caracterizada, identifica-se materiais lascados e polidos, alguns associados a contextos de sepultamento, sugerindo a ocorrência de práticas funerárias (Lessa; Silveira dos Santos; Paulino da Silva, 2024).

A fauna, num contexto geral, foi parcialmente investigada por Pavei *et al.* (2015), revelando uma diversidade de mamíferos, peixes e aves. Dos mamíferos, podemos citar

a predominância de baleias e golfinhos (Mysticeti e Odontoceti), além de carnívoros, principalmente os pinípedes (Otariidae), de roedores como paca (*Cuniculus paca*) e capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), de anta (*Tapirus terrestris*) e de porcos-do-mato (Tayassuidae). Dos peixes cartilaginosos (Elasmobranchii), foi identificada uma expressiva quantidade de tubarão-tigre (*Galeocerdo cuvier*), tubarão-mangona (*Carcharias taurus*) e arraias da ordem Batoidea. Dos peixes ósseos (Actinoptherygii), foram identificados muitos remanescentes, tendo sido identificado principalmente o bagre (*Genidens* sp.). As aves foram representadas por pinguim (*Spheniscus magellanicus*) e albatroz (cf. *Thalassarche* sp.), além de uma quantidade significativa de aves indeterminadas. Também foi encontrado um elemento anatômico de anuro (Amphibia).

METODOLOGIA DE ANÁLISE ZOOARQUEOLÓGICA E TAFONÔMICA

A análise ocorreu no Laboratório de Arqueologia Pedro Ignácio Schmitz (Lapis), na Universidade do Extremo Sul Catarinense (Unesc). Os quadrantes QDT II e QDT III da área de escavação do sítio arqueológico foram selecionados para análise, considerando sua origem estratigráfica e a distribuição vertical, ponderando toda a sequência estratigráfica do sítio, desde a base até os níveis mais superficiais, buscando compilar em sua totalidade os vestígios de aves. Os remanescentes foram submetidos a um protocolo de limpeza, sendo foram limpos em água e escovas com cerdas macias. O protocolo de análise consiste na identificação taxonômica, na definição anatômica dos remanescentes e em métodos analíticos de tafonomia.

A determinação taxonômica se deu com base em comparação direta com a coleção osteológica de referência do Lapis e emprego de bibliografia específica. Para a identificação de *S. magellanicus*, aplicaram-se os parâmetros osteométricos e morfológicos descritos por Pereira (2014), Cardoso *et al*. (2014) e Cardoso (2019). No caso dos Diomedeidae, se utilizou os estudos taxonômicos de Mayr e Smith (2012a, 2012b) e Mayr e Pavia (2014), complementados pelas descrições de Cardoso (2019). Para os Phalacrocoracidae, utilizaram-se as características diagnósticas propostas por Beretta e Zubimendi (2019), Harell (2016) e Urbina e Stucchi (2005). Os demais espécimes de aves foram identificados com base nos atlas anatômicos de Baumel *et al*. (1993), Bellairs e Jenkin (1960) e Getty, Sisson e Grossman (2001). A nomenclatura taxonômica seguiu o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO), conforme estabelecido em sua 13ª edição (Pacheco *et al*., 2021).

Os vestígios ósseos das aves foram quantificados com os índices Number of Identified Specimens (Nisp) e Minimum Number of Individuals (MNI). Para o Nisp, consideraram-se os fragmentos atribuíveis taxonomicamente dentro de algum grau taxonômico (ex. família, gênero e espécie). O MNI foi estimado a partir da comparação dos elementos anatômicos mais frequentes e suas respectivas lateralidades, quando aplicável, levando em conta os níveis estratigráficos de dez centímetros. Para ambos os índices, foram considerados os pressupostos debatidos em Reitz e Wing (1999).

Os aspectos tafonômicos foram comparados com a bibliografia de Fernández-Jalvo e Andrews (2016), Behrensmeyer (1978) e Stiner *et al*. (1995). Para os processos tafonômicos relacionados à ação de meteorização, ou intemperismo (*weathering*)[1], foram aplicados os critérios de Behrensmeyer (1978), que estabelecem cinco estágios de alteração: no estágio zero (0), o osso está fresco, sem alterações visíveis; no estágio um (1), surgem rachaduras

[1] Meteorização (*weathering*) é o processo pelo qual os componentes orgânicos e inorgânicos dos ossos são progressivamente separados e degradados por agentes físicos e químicos atuando no ambiente (Behrensmeyer, 1978).

superficiais paralelas às fibras; no estágio dois (2), ocorre descamação das camadas externas com fissuras mais profundas; no estágio três (3), a superfície torna-se rugosa e fibrosa, com perda das camadas externas; no estágio quatro (4), o osso apresenta textura muito áspera, com rachaduras abertas e lascamento intenso; e no estágio cinco (5), encontra-se altamente degradado, fragmentando-se e com a forma original frequentemente irreconhecível. Para as alterações térmicas nos vestígios, adotou-se a proposta de Stiner *et al*. (1995), que estabelece seis níveis de modificação. No entanto, para esse estudo, foi considerada apenas a presença e a ausência de queima. As marcas de cortes foram baseadas em Domínguez-Rodrigo *et al*. (2009). O material foi analisado a olho nu e com auxílio de lupa de mesa com aumento de 10x. Em casos específicos, foi utilizada uma lupa binocular com câmera digital IS500 e zoom de 0,8x a 20x para análises microscópicas, com auxílio de iluminação ajustável e do software BEL View (7.3.1.7).

RESULTADOS

Composição taxonômica e anatômica

No total, foram analisados 695 vestígios ósseos atribuídos a aves, correspondentes a quatro ordens (Cathartiformes, Procellariiformes, Sphenisciformes e Suliformes), cinco famílias (Cathartidae, Diomedeidae, Procellariidae, Spheniscidae e Phalacrocoricidae) e seis espécies (*Cathartes aura*, *Thalassarche* sp., *Lugensa brevirostris*, *Macronectes* sp., *Spheniscus magellanicus* e *Nannopterum brasilianum*). Desse conjunto, 211 espécimes (30,26%) puderam ser identificados em níveis taxonômicos mais específicos como família, gênero ou espécie, enquanto 484 elementos (69,74%) permanecem indeterminados em nível taxonômico de classe.

O MNI resultou em um total de 132 indivíduos na amostra analisada. Para esse cálculo, foram considerados principalmente ossos dos membros anteriores e posteriores, com destaque para úmero, fêmur, rádio e ulna, tibiotarso e tarsometatarso, além de elementos do esqueleto axial e da cintura escapular, como coracóide, escápula, esterno, vértebras e sinsacro. Elementos cranianos (dentário e pré-maxila) e ossos menores (falanges e carpometacarpos) foram utilizados de forma complementar, sobretudo em táxons com baixa frequência.

Entre os táxons identificados, observa-se um claro predomínio da família Spheniscidae, representada exclusivamente pela espécie *Spheniscus magellanicus* (pinguim-de-magalhães). Esse táxon concentra 173 espécimes, correspondendo a 24,93% do Nisp total, e 110 indivíduos, o que representa 83,33% do MNI total. A abundância de elementos apendiculares, especialmente úmero, fêmur, tibiotarso e tarsometatarso, foi determinante para o elevado MNI atribuído a essa espécie.

A família Diomedeidae constitui o segundo grupo mais representativo, totalizando 32 espécimes (4,5% do Nisp total). Dentro desse grupo, destaca-se *Thalassarche* sp. (albatroz), com 31 espécimes (4,47% do Nisp), e 16 indivíduos (12,12% do MNI total), estimados principalmente a partir da ocorrência de coracóide, úmero, tibiotarso, escápula, fêmur, prémaxila, dentário e carpometacarpo.

Os demais táxons apresentam frequências bastante reduzidas. A família Phalacrocoracidae, representada por *Nannopterum brasilianum* (biguá), totaliza três espécimes (0,43% do Nisp total) e três indivíduos (2,27% do MNI total), calculados sobretudo a partir de fêmures. A família Procellariidae está representada por dois espécimes (0,28% do Nisp total) e dois indivíduos (1,52% do MNI total), atribuídos a *Lugensa brevirostris* (grazina-de-bico-curto) e *Macronectes* sp. (petrel), cada um com um único elemento diagnóstico (tarsometatarso e úmero, respectivamente). Já a família Cathartidae, representada exclusivamente por *Cathartes aura* (urubu-de-cabeça-vermelha), apresenta

ocorrência pontual, com um espécime (0,14% do Nisp total) e um indivíduo (0,76% do MNI total), identificado a partir de uma ulna (Tabela 1).

Tabela 1. Representatividade quantitativa dos taxa identificados na amostra.

Taxa	Nisp	Nisp (%)	MNI	MNI (%)
Aves				
Aves indet.	484	69,74%	-	-
Sphenisciformes				
Spheniscidae				
Spheniscus magellanicus (Forster, 1781)	173	24,93%	110	83,33%
Procellariiformes				
Diomedeidae				
Thalassarche sp.	32	4,60%	16	12,12%
Procellariidae				
Lugensa brevirostris (Lesson, 1831)	1	0,14%	1	0,76%
Macronectes sp.	1	0,14%	1	0,76%
Suliformes				
Phalacrocoracidae				
Nannopterum brasilianum (Gmelin, 1789)	3	0,43%	3	2,27%
Cathartiformes				
Cathartidae				
Cathartes aura (Linnaeus, 1758)	1	0,14%	1	0,76%
Total	**695**	**100%**	**132**	**100%**

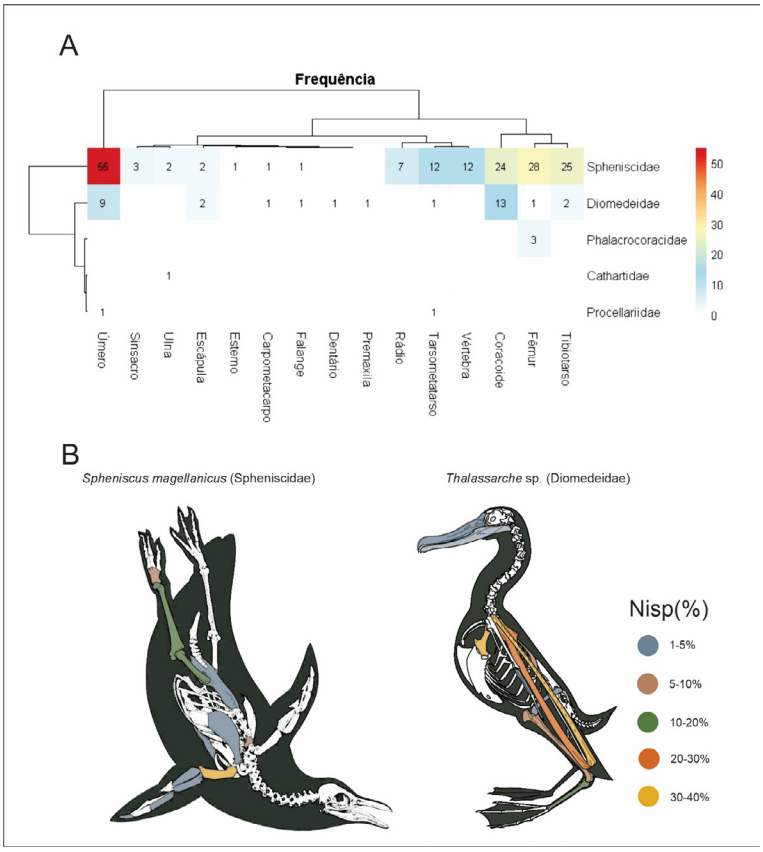
Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A análise da distribuição anatômica dos vestígios ósseos evidencia distintas representações anatômicas entre os diferentes grupos taxonômicos, com forte predominância de elementos associados à *Spheniscus magellanicus*. Esse grupo concentra 173 elementos anatômicos, correspondendo a 81,99% do total de elementos anatômicos identificados (Nisp = 211), e apresenta a maior variedade e frequência de partes esqueléticas. Desta espécie, os elementos mais representativos são ossos apendiculares robustos, destacando-se o úmero, com 55 exemplares (26,07%), seguido pelo fêmur, com 28 (13,27%), tibiotarso com 25 (11,85%), coracoide com 24 (11,37%) e tarsometatarso com apenas 12 (5,69%). Outros elementos também estão presentes, com menor representatividade, incluindo rádio (Nisp = 7), vértebras (Nisp = 12), sinsacro (Nisp = 3), escápula (Nisp = 2), ulna (Nisp = 2), carpometacarpo (Nisp = 1), falange (Nisp = 1) e esterno (Nisp = 1).

A família Diomedeidae constitui o segundo conjunto mais expressivo, com 32 elementos anatômicos, equivalentes a 15,17% do Nisp total. Os elementos mais frequentes nesse grupo são o coracoide com 13 (6,16%), o úmero com 9 (4,27%), e os menos frequentes o tibiotarso, com 2 (0,95%) e o fêmur, com apenas 1 (0,47%). Também foram registrados dentário (Nisp = 1), pré-maxila (Nisp = 1), escápula (Nisp = 2), carpometacarpo (Nisp = 1), falange (Nisp = 1), rádio (Nisp = 1) e tarsometatarso (Nisp = 1).

A família Phalacrocoracidae apresenta três elementos anatômicos (1,42%), todos correspondentes a fêmures. Os Procellariidae estão representados por dois elementos (0,95%), consistindo em um úmero e um tarsometatarso, enquanto a família Cathartidae ocorre de forma pontual, com um elemento de ulna (0,47%) (Figura 2).

Figura 2. (A) Frequência anatômica (B) Taxa com maior frequência anatômica com relação ao Nisp.

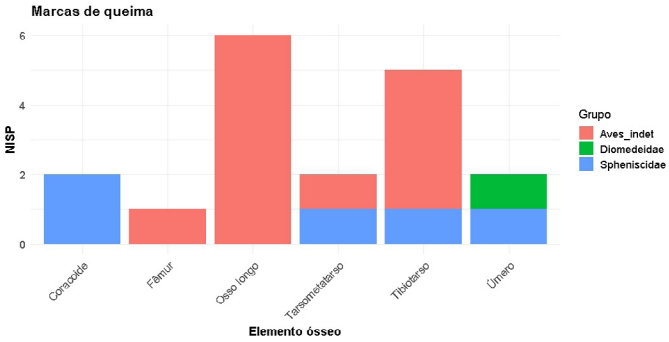


Fonte: Elaborado pelos autores (2026). Imagens adaptadas de Oliinyk (2026) e Coutureau (2017).

PROCESSOS TAFONÔMICOS

A análise da presença de alterações térmicas mostrou um total de dezenove elementos ósseos distribuídos entre as famílias Diomedeidae, Spheniscidae e espécimes classificados como aves indeterminadas. No caso dos Diomedeidae, foi registrado apenas um elemento queimado, correspondente a um úmero. Para os Spheniscidae, foram identificados cinco elementos com evidências de queima, sendo dois coracóides, um tarsometatarso, um tibiotarso e um úmero. A maior concentração de elementos queimados foi observada entre as aves indeterminadas, totalizando treze ocorrências, com destaque para seis ossos longos, quatro tibiotarsos, além de um coracóide, um fêmur e um tarsometatarso (Gráfico 1).

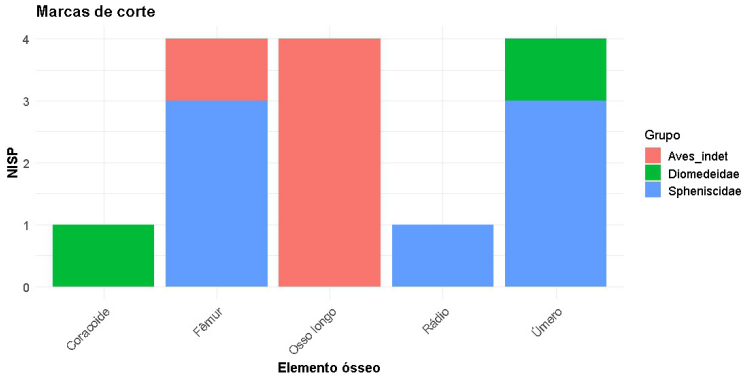
Gráfico 1. Elementos anatômicos com marcas de queima.



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

As marcas de cortes (Figura 3G) relacionadas ao processamento dos animais estão presentes em dezesseis ossos. O fêmur foi o elemento mais afetado, concentrando 31,2% do total de marcas (n = 5), seguido pelo úmero e por elementos classificados genericamente como ossos longos, ambos com 25% cada (n = 4). O rádio apresentou 12,5% das ocorrências (n = 1), enquanto o coracóide registrou a menor incidência, com apenas 6,25% (n = 1) (Gráfico 2). Também foram identificados instrumentos confeccionados a partir de ossos longos de aves, como pontas, cujo processo de manufatura é evidenciado pela presença de ranhuras de polimento e marcas de corte perpendiculares à diáfise (Figura 3I).

Gráfico 2. Elementos anatômicos com marcas de corte.



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

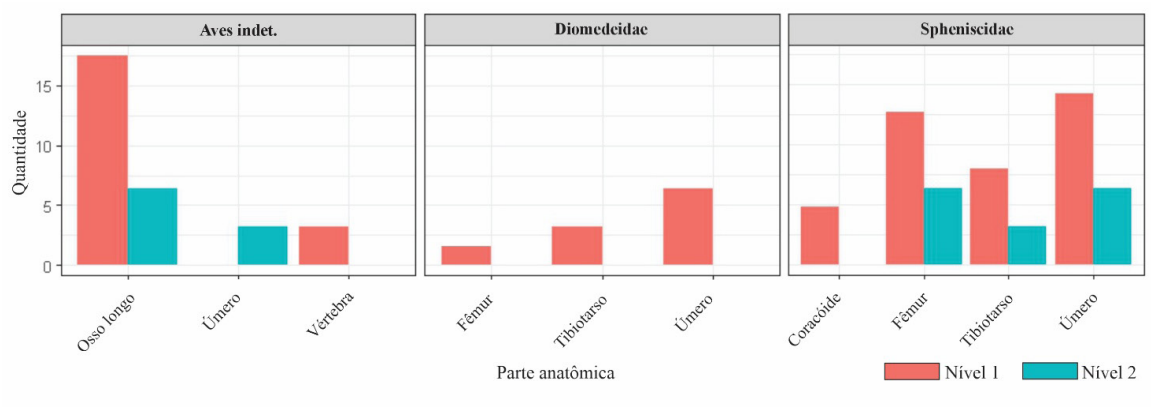
Observou-se que 55 elementos esqueléticos apresentaram estágios de meteorização. O conjunto é caracterizado, como definido por (Behrensmeyer 1978), pela predominância do nível 1, que corresponde a 71% (Nisp = 39) da amostra, enquanto o nível 2 representa 29% (Nisp = 16).

A família Spheniscidae é dominante no conjunto, correspondendo a 50% (Nisp = 28) dos elementos com algum grau de meteorização. Dentro desse grupo, observa-se a presença de ambos os níveis de meteorização, com maior frequência do nível 1 (32,14%; Nisp = 18) em relação ao nível 2 (17,86%; Nisp = 10). Do ponto de vista anatômico, o úmero é o elemento mais representado, totalizando 23,21% (Nisp = 13), seguido pelo fêmur (17,86%; Nisp = 10) e pelo tibiotarso (8,93%; Nisp = 5).

Os taxa não identificados (Aves indeterminadas) constituem a segunda categoria taxonômica mais abundante com graus de meteorização, perfazendo 34,55% (Nisp = 19) da amostra. Além disso, apresentam altos níveis de fragmentação, constituídas por fragmentos diafisários de ossos longos que foram impossíveis de classificação taxonômica mais refinada. Esse grupo apresenta padrão semelhante ao observado em Spheniscidae, com predominância do nível 1 (46,21%; Nisp = 13) e participação expressiva do nível 2 (10,71%; Nisp = 6). Os ossos longos predominam nessa categoria, representando 26,79% (Nisp = 15). As famílias Diomedeidae (12,50%; Nisp = 7), Procellariidae (1,79%; Nisp = 1) aparecem em menor quantidade (Gráfico 3).

O conjunto também foi analisado quanto à presença de indicadores tafonômicos relacionados ao ambiente sedimentar. As marcas de raízes (Figura 3A) constituem o indicador mais frequente, ocorrendo em 60,90% da amostra (Nisp = 407). A presença de óxido de manganês (Figura 3F) é pouco expressiva, sendo registrada em apenas 2,24% dos elementos (Nisp = 11). Por outro lado, uma parcela significativa do conjunto não apresenta indicadores visíveis de alteração sedimentar, correspondendo a 36,86% da amostra (Nisp = 277).

Gráfico 3. Análise tafonômica de meteorização sobre os elementos anatômicos identificados na amostra.



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Figura 3. Elementos anatômicos e artefatos ósseos e assinaturas tafonômicas (indicadas em setas vermelhas). (a) Bico (pré-maxila) de *Thalassarche* sp. com marcas de raízes (b) Fêmur direito de *Spheniscus magellanicus*. (c) Úmero direito de *Thalassarche melanophris*. (d) Fêmur esquerdo de *Thalassarche* sp. (e) Coracóide direito de *Thalassarche* sp. (f) Úmero esquerdo de *Spheniscus magellanicus* com óxido de manganês. (g) Tarsometatarso esquerdo de *Thalassarche melanophris*. (h) Tarsometatarso esquerdo de *Spheniscus magellanicus*. (i)Pontas elaboradas de ossos de aves. Escala: 10 mm.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

DISCUSSÃO

O Sarp apresenta características que convergem com as ocupações sambaquieiras, desde a composição faunística, a matriz estratigráfica, os padrões de territorialidade até a cronologia alcançada (DeBlasis; Gaspar; Kneip, 2021; Lessa; Silveira dos Santos; Paulino da Silva, 2024; Pavei *et al*., 2015). Datado em aproximadamente 9000 A.P., o Sarp remonta a uma ocupação do início do Holoceno e reflete uma elevada plasticidade na exploração dos ecossistemas litorâneos. Nesse contexto, os coletivos humanos que habitaram a região desenvolveram uma economia baseada na intensa exploração de recursos faunísticos, sobretudo aqueles disponíveis na zona costeira, como peixes, mamíferos, répteis e aves (Pavei *et al*., 2015).

Embora presentes na dieta e nas práticas desses grupos, as aves constituíram um recurso menos explorado quando comparadas a mamíferos e peixes, possivelmente em função da maior dificuldade de acesso aos indivíduos. Cabe apontar que, no geral, as aves constituem os grupos menos estudados no âmbito da Zooarqueologia brasileira (Fossile; Ferreira; Colonese, 2023).

A diversidade de espécies identificadas no sítio mostrou-se inferior à diversidade atualmente observada para a região (Pacheco *et al*., 2021) e apontada nos diversos estudo zooarqueológicos já publicados no Brasil (Fossile; Ferreira; Colonese, 2023), sugerindo uma preferência por espécies cinegéticas com grande quantidade de proteínas. No entanto, faz-se necessário considerar o viés tafonômico de preservação e sazonalidade. Todavia, a constatação de marcas antrópicas de manipulação das carcaças como corte e queima sugere que esses conjuntos ósseos não foram incorporados ao registro arqueológicos por processos naturais.

As aves, de modo geral, desempenharam um papel relevante para os habitantes do sítio. Além do potencial aporte proteico, da disponibilidade de gorduras, entre outros, os remanescentes ósseos dessas aves também foram fontes de matéria-prima para a confecção de instrumentos, como observados em fragmentos diáfises de ossos longos ponteagudos (Figura 3I; ver também Pavei *et al*., 2015), intencionalmente produzidas em técnica de polimento, evidenciando múltiplas formas de utilização desse recurso faunístico.

Os resultados quantitativos sugerem uma forte dominância de aves marinhas costeiras, especialmente pinguins (Spheniscidae) e albatrozes (Diomedeidae), tanto em termos de abundância de vestígios ósseos quanto de indivíduos representados. A elevada proporção de fragmentos classificados como Aves indeterminadas reforça a influência de processos tafonômicos na fragmentação do conjunto, ao passo que a recorrência de elementos apendiculares robustos foi fundamental para a estimativa do MNI (Tabela 1).

Considerando as espécies identificadas em níveis taxonômicos mais refinados, observa-se a predominância do pinguim-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus*) no conjunto faunístico do sítio. Essa espécie apresenta maior frequência em relação às demais aves identificadas, representando aproximadamente 25% da abundância total da taxocenose (Nisp = 173; MNI = 110). Trata-se de uma espécie considerada espécie migratória, não voadora, que ocorre sazonalmente na costa brasileira, tendo como seus locais de nidificação a Patagônia argentina e chilena, além das Ilhas Malvinas (Roos, 2008; Sigrist, 2014). Na costa brasileira, são comumente encontrados no período de maior intensidade de clima frio, entre abril e agosto. Durante sua migração, os indivíduos jovens e adultos se lançam ao mar pelas correntes frias em direção ao norte, chegando ao litoral brasileiro, principalmente à região meridional, porém com registro pouco expressivo no litoral nordestino, chegando, em muitos casos, exaustos ou até mortos (Roos, 2008; Sigrist, 2014). Atualmente, os registros mostram que a maioria dos pinguins no litoral

brasileiro são indivíduos juvenis (Charraz, 2024). Um indivíduo pode chegar a 4,5 kg e medir 65-75 cm de tamanho, apresentando potencial cinegético oportunístico, e por não voarem, são recursos que podem ser capturados com mais facilidade em toda faixa litorânea (Cruz *et al*., 2014).

Em relação aos elementos anatômicos, o pinguim-de-magalhães apresenta a maior representatividade anatômica, principalmente os membros apendiculares como úmero (NISP = 55) e o fêmur (Nisp = 30). A presença expressiva dos ossos de pinguim em detrimento das demais espécies pode estar relacionada a processos tafonômicos diagenéticos, uma vez que os ossos pneumáticos, comuns em aves voadoras, apresentam menor densidade e maior suscetibilidade a fragmentação (Cubo; Casinos, 2000). Estudos sobre a histologia óssea de pinguins destacam que suas pernas e asas possuem densidade óssea muito elevada, principalmente por meio de osteosclerose (compactação interna do tecido ósseo, sem expansão externa), aumentando significativamente a resistência a cargas de flexão e torção, algo essencial durante o nado, especialmente em mergulhos (Ksepka *et al*., 2015).

Outro grupo expressivamente identificado na amostra é a família Diomedeidae. Essa família está representada pelo albatroz (*Thalassarche* sp.), que compõe 4,3% da avifauna presente no Sarp. Foram encontrados ossos do crânio como o dentário (n = 1) e a pré-maxila (n = 1) e apendiculares anteriores proximais e distais, como os úmeros (n = 13) e os coracóides (n = 14), além de seis tarsometatarso e três tíbiotarso. Em relação à preservação desses ossos, quando confrontados com os ossos de pinguim, eles apresentaram maior fragmentação devido à sua estrutura pneumática e ao seu tamanho.

O albatroz foi capturado e explorado também no sítio Galheta IV, também localizado em uma península de promontório rochoso, assim como o Sarp. Os resultados isotópicos sugerem que a população humana da Galheta IV pode ter consumido uma alta taxa de recursos marinhos de alto nível trófico, incluindo albatrozes e pinguins (Cardoso, 2019; Cardoso *et al*., 2014, 2024). Essas aves apresentam tamanho grande, alcançando até 250 cm de envergadura das asas, e pesam até 5 kg, o que as tornam uma fonte potencial na alimentação. Além disso, são aves que estão presentes no litoral o ano inteiro. Atualmente, são encontradas seis espécies dentro do gênero *Thalassarche*, das quais quatro têm ocorrência confirmada no Brasil, sendo a mais comum atualmente o *T. melanophris*. Essas aves apresentam comportamento filopátrico, ou seja, retornam sempre ao mesmo local de nidificação, entretanto, não há registro de nidificação na costa brasileira, sugerindo uma presença ocasional (Pereira, 2018).

Indivíduos da família Procellaridae são consideradas espécies marinhas, muito comuns no litoral catarinense (Carboneras, 1992). Atualmente, são encontradas 26 espécies com presença confirmada no Brasil, sendo identificadas duas neste estudo. A espécie grazina-de-bico-curto (*Lugensa brevirostris*), que possui apenas um tarsometatarso completo e um úmero, mede entre 33 cm e 36 cm de comprimento e pesa até 450 g. É uma espécie pelágica em zonas meridionais onde a água é mais fria, tendo atualmente pouco registros na costa do Brasil (Chupil; Maldaner; Marques, 2018). A espécie vulgarmente conhecida como petrel (*Macronectes* sp.) apresenta registro de duas espécies na costa brasileira, o *M. giganteus* e o *M. halli* (Pacheco *et al*., 2021; Sigrist, 2014). Ambas são aves de grande porte, com comprimento que ultrapassa 2 m e podendo alcançar até 5 kg. No entanto, ela pode ser considerada migratória, o que a torna um recurso raro e esporádico. A nidificação parece não ocorrer na zona continental da costa brasileira nos tempos atuais, o que impossibilita a coleta de ovos e a caça constante (Daudt, 2019).

Aves de ambientes continentais também foram exploradas pela população do Sarp, como o biguá (*Nannopterum brasilianum*). Um total de três indivíduos foram

identificados pela presença de quatro fragmentos de fêmures. Essa espécie possui hábitos mais generalistas em relação a nichos ecológicos, sendo encontrada em ecossistemas associados à água doce, como córregos, banhados, açudes, estuários e manguezais (Silva; Cabral; Ferreira, 2018), e oportunista na orla marítima, onde pesca peixes nos ambientes pelágicos (Sigrist, 2014). É uma espécie de tamanho médio e possui alto rendimento calórico. Essa plasticidade de ocupar diferentes locais e não ser abundante no litoral, possivelmente, foi determinante na baixa adesão na composição faunística, uma vez que despedia de diferentes técnicas para captura e sua presença seria menor em comparação com as espécies estritamente marinhas.

Os resultados também demonstram a presença de remanescentes das ordens Cathartiformes, que aparece com a espécie *Cathartes aura* (urubu-de-cabeça-vermelha), com apenas um indivíduo. Essa espécie apareceu na análise apenas com um fragmento de ulna. Trata-se de espécie oportunista, necrófaga e generalista, ocorrendo em diversos ambientes, desde áreas florestadas até ambientes marinhos (Sigrist, 2014), possivelmente aproveitando o descarte de restos de outros animais no sítio arqueológico.

No que tange à tafonomia, foram observados fenômenos antropogênicos, como queima, corte e manufatura, em diferentes grupos anatômicos. Marcas de corte foram identificadas principalmente em ossos apendiculares anteriores proximais, como o úmero, presentes em pinguins e albatrozes, além de espécies indeterminadas e outros ossos longos. Também foram encontradas marcas de corte em ossos apendiculares posteriores proximais, como o fêmur, igualmente em pinguins e albatrozes. Essas marcas refletem a intenção de desmembramento das partes menos nutritivas desses animais (Binford, 1981; Galán; Domínguez-Rodrigo, 2013; Lyman, 1994).

Por outro lado, marcas de queima foram observadas em diversos ossos, como coracóide, fêmur, ossos longos, tarsometatarso, tibiotarso e úmero. Esse fenômeno sugere o descarte dos remanescentes diretamente no fogo em diferentes temperaturas (Nicholson, 1993). Em relação aos fenômenos diagenéticos, como marcas de raízes através de ação de óxidos e baixa sedimentação, bem como os processos bioestratinômicos, como a meteorização, estes indicam que a amostra analisada passou por um rápido processo de enterramento, sugerindo ocupações esporádicas no sítio arqueológico. Essa interpretação baseia-se nos baixos índices de meteorização (Behrensmeyer, 1978) registrados e na presença significativa de ossos com marcas de raízes (Macho-Callejo *et al*, 2024).

O Sarp é associado à cultura litorânea dos Sambaquis, com uma ocupação datada em 8.600 A.P. O grupo das aves foi um recurso recorrentemente explorado, estando presente em todos os níveis (de base a topo) do sítio arqueológico. Embora a taxocenose tenha exibido pouca diversidade, com ao menos quatro de hábitos estritamente marinhos e duas de hábitos mais continentais, esta possui uma significativa representatividade, com um total de 695 remanescentes ósseos analisados e 132 indivíduos entre pinguim (*Spheniscus magellanicus*), albatrozes (*Thalassarche* sp.), urubu-de-cabeça-vermelha (*Cathartes aura*), grazina-de-bico-curto (*Lugensa brevirostris*), petrel (*Macronectes* sp.), e biguá (*Nannopterum brasilianum*). A distribuição anatômica indicou que os animais eram capturados e processados nos espaços do sítio arqueológico, sendo incorporados em sua totalidade na área de ocupação do sítio. A tafonomia mostrou aspectos associados ao comportamento humano, como o processamento dos animais, representados pelas marcas de corte, indicando a manipulação das carcaças, e pelas marcas de queima, que reforçam a faceta cultural de preparo dos animais e do descarte dos restos próximos ao sítio. Além disso, processos tafonômicos bioestratinômicos e diagenéticos condizentes com um rápido soterramento do material arqueológico, como as marcas de raízes sinuosas e o baixo

grau de meteorização, possibilitam interpretar que pode haver ocupações esporádicas em vez de ocupações contínuas no sítio. Por fim, nota-se uma continuidade no padrão de seleção de espécies, mesmo com as transformações ambientais ao longo do holoceno Inicial e Médio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O resultado deste trabalho amplia o conhecimento sobre a exploração de aves marinhas por sambaquieiros no litoral sul brasileiro durante o Holoceno Inicial e Médio, bem como contribui para preencher esse *gap* na Zooarqueologia brasileira, reforçando a importância das aves como recurso complementar na subsistência dessas antigas populações.

Mesmo com os avanços proporcionados por esta pesquisa, ainda permanecem importantes lacunas relacionadas à compreensão das interações entre as populações humanas e as aves no litoral ao longo do Holoceno. Sendo assim, estudos futuros devem ser conduzidos em novos sambaquis do litoral brasileiro, buscando avaliar nuances cronológicas, ambientais e culturais na exploração de aves.

A baixa quantidade de estudos zooarqueológicos voltados para os remanescentes de aves em contexto arqueológico brasileiro também expõe a necessidade de desenvolvimento de coleções comparativas de referências, protocolos analíticos padronizados e abordagens experimentais que permitam aprofundar as diferentes modificações antrópicas e naturais nos restos faunísticos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela concessão das bolsas de doutorado (CNPq nº. 69/2022) e de Doutorado Sanduíche no Exterior ao primeiro autor, esta última no âmbito do Edital Capes nº 6/2024. À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (Fapesc), agradecem pela concessão da bolsa de doutorado ao segundo autor, no âmbito da Chamada Pública nº 19/2024, Processo nº 733/2024. À Universidade do Extremo Sul Catarinense (Unesc), por meio da Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação, Inovação e Extensão (Propiex), pela concessão da bolsa de iniciação científica ao terceiro autor, vinculada ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (Pibic/CNPq/UNESC), conforme o Edital nº 362/2023, e da bolsa de extensão ao quarto autor, conforme o Edital nº 209/2025. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), agradecem pela concessão da Bolsa de Produtividade em Pesquisa (PQ) ao último autor, referente aos processos nº 304070/2026-2 e nº 312543/2022-0. Os autores agradecem, ainda, ao Laboratório de Arqueologia Pedro Ignácio Schmitz (Lapis), vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA/Unesc), pelo apoio institucional e pela infraestrutura disponibilizada, e à Geoarqueologia Pesquisa Científica Ltda., pelo suporte ao desenvolvimento desta pesquisa. Por fim, agradecem aos pareceristas, cujas observações e contribuições auxiliaram no aprimoramento do manuscrito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAUMEL, Julian J. *et al*. (ed.). *Handbook of Avian Anatomy*: Nomina Anatomica Avium. 2. ed. Cambridge: Club, 1993.

BEHRENSMEYER, Anna K. Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology*, v. 4, n. 2, p. 150-162, 1978.

BELLAIRS, Angus d'A.; JENKIN, Charles. R. The Skeleton of Birds. *In*: MARSHALL, Alexander. J. (ed.). *Biology and Comparative Physiology of Birds*. Volume I. New York: Academic Press, 1960. p. 241-300.

BERETTA, Jorge M.; ZUBIMENDI, Miguel Á. Explotación de avifauna en el sitio Cueva del Negro (costa norte de Santa Cruz). *Mundo de Antes*, v. 13, n. 1, p. 85-112, 2019.

BINFORD, Lewis R. *Bones*: Ancient Men and Modern Myths. Orlando: Academic Press, 1981.

CARBONERAS, Carles. Family Procellariidae (petrels and shearwaters). *In*: DEL HOYO, Josep; ELLIOTT, Andrew; SARGATAL, Jordi. (org.). *Handbook of the Birds of the World*. Barcelona: Lynx Edicions, 1992. v. 1, p. 216-257.

CAMPOS, Juliano B. *et al*. Muita comida, pouca gente: perspectivas acerca dos sítios rasos do litoral norte do Rio Grande do Sul. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. *Ciências Humanas*, v. 18, n. 2, p. 1-25, 2023.

CARDOSO, Jessica M. *O Sítio costeiro Galheta IV: uma perspectiva zooarqueológica*. Dissertação (Mestrado em Arqueologia) – Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

CARDOSO, Jessica M. *et al*. Zooarqueologia do sítio Galheta IV: um enfoque nos vestígios do pinguim-de-magalhães (Spheniscus magellanicus, Spheniscidae). *In*: ZOCCHE, Jairo J. *et al* (org.). *Arqueofauna e paisagem*. Erechim: Habilis, 2014. p. 155-169.

CARDOSO, Jessica M. *et al*. Ocupação tardia de sambaquis no sul do Brasil: um estudo multiproxy do sítio arqueológico Galheta IV. *PLOS ONE*, v. 19, n. 3, p. 1-31, 2024.

CHARRAZ, Ana M. L. *Causas de morte de pinguim-de-magalhães (Spheniscus magellanicus) arrojados nas praias de Florianópolis, Brasil*. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade de Lisboa, Lisboa, 2024.

CHUPIL, Henrique; MALDANER, Bruna; MARQUES, Verônica. First documented records of *Lugensa brevirostris* (Lesson, 1831) and *Phoebetria palpebrata* (Forster, 1785) for the state of São Paulo, southeastern Brazil (Aves, Procellariiformes). *Check List*, v. 14, n. 2, p. 471-474, 2018.

COUTUREAU, Michel. Esqueleto de ave (prancha ilustrada). *ArcheoZoo.org*, 2017. Disponível em: https://www.archeozoo.org/archeozootheque/picture/diiomedea_exulans_01/category/140-oiseaux_langen_birds_lang_langes_pajaros_lang_. Acesso em: 12 jan. 2026.

CRUZ, Isabel. Tafonomía de huesos de Aves: estado de la cuestíon y perspectivas desde el Sur del Neotrópico. *Antipoda*, n. 13, p. 147-174, 2011.

CRUZ, Isabel. Registros contaminados. Los huesos de pingüinos patagônicos (*Spheniscus magellanicus*) en depósitos arqueológicos de Punta Entrada y Monte León (Santa Cruz, Argentina). *Revista de Antropología del Museo de Entre Ríos*, v. 3, n. 2, p. 21-36, 2018.

CRUZ, Isabel; ERCOLANO, Bettina. Negro sobre blanco. La explotación de pingüinos y cormoranes en la Patagonia Austral durante el Holoceno. *Archaeofauna*, v. 33, n. 1, p. 63-80, 2024.

CRUZ, Isabel *et al*. História natural de pingüinos y lobos marinos en la Patagonia. *Desde la Patagonia, difundiendo saberes*, v. 11, n. 17, p. 1-10, 2014.

CUBO, Jorge.; CASINOS, Adrià. Incidence and mechanical significance of pneumatization in the long bones of birds. *Zoological Journal of the Linnean Society*, v. 130, n. 4, p. 499-510, 2000.

DAUDT, Nicholas W. *Padrões de distribuição espacial de aves marinhas no Brasil*. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) – Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2019.

DEBLASIS, Paulo; GASPAR, Madu; KNEIP, Andreas. Sambaquis from the Southern Brazilian Coast: landscape building and enduring heterarchical societies throughout the Holocene. *Land*, v. 10, n. 7, art. 757, 2021.

DOMÍNGUEZ-RODRIGO, Manuel *et al*. A new protocol to differentiate trampling marks from butchery cut marks. *Journal of Archaeological Science*, Amsterdam, v. 36, n. 11, p. 2643-2654, 2009.

FERNÁNDEZ-JALVO, Yolanda; ANDREWS, Peter. *Atlas of Taphonomic Identifications*: 1001 and Images of Fossil and Recent Mammal Bone Modification. Dordrecht: Springer, 2016.

FERRASSO, Suliano. Abordagem zooarqueológica dos remanescentes de vertebrados da arqueofauna do Sítio RS-LN-312 (Marambaia 1), Arroio do Sal/RS, Brasil. *Revista de Arqueologia*, v. 36, n. 3, p. 221-239, 2023.

FERRASSO, Suliano; ROGGE, Jairo Henrique; SCHMITZ, Pedro Ignácio. Composição arqueofaunística do Sítio RS-LN-285, Arroio do Sal, RS, Brasil. *Pesquisas, Antropologia*, n. 70, p. 217-232, 2013.

FERRASSO, Suliano; SCHMITZ, Pedro I. Arqueofauna da Tradição Guarani. *Cadernos do LEPAARQ – Textos de Antropologia, Arqueologia e Patrimônio*, v. 7, n. 13/14, p. 65-85, 2010.

FERRASSO, Suliano; SCHMITZ, Pedro I. Contribuições da práxis zooarqueológica na interpretação de estratégias de captação de recursos e assentamento: a análise do Sítio RS-LN-279, litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano* - Series Especiales, n. 2, v. 4, p. 121-134, 2015.

FOSSILE, Thiago., FERREIRA, Jéssica, COLONESE, Andre C. Brazillian Zooarch Database: banco de dados da fauna arqueológica do Brasil. *Revista de Arqueologia*, v. 36, n. 3, p. 311-331, 2023.

GALÁN, Ana B.; DOMÍNGUEZ-RODRIGO, Manuel. An experimental study of the anatomical distribution of cut marks created by filleting and disarticulation on long bone ends. *Archaeometry*, v. 55, n. 6, p. 1132-1149, 2013.

GETTY, Robert; SISSON, Septimus; GROSSMAN, James D. *Anatomia de los animales domesticos - Tomo II*. Paris: Masson, 2001.

HARELL, Allan. Comparative Ecomorphology of Cormorants (Phalacrocoracidae). *Waterbirds*, v. 39, n. 2, p. 136-145, 2016.

KLOKLER, Daniela *et al*. Juntos na costa: zooarqueologia e geoarqueologia de sambaquis do litoral sul catarinense. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, v. 20, n. 1, p. 53-75, 2010.

KSEPKA, Daniel. T. *et al*. Bone histology in extant and fossil penguins (Aves: Sphenisciformes). *Journal of anatomy*, v. 227, n. 5, p. 611-630, 2015.

LESSA, Andrea; SILVEIRA DOS SANTOS, Cassiano; PAULINO DA SILVA, Osvaldo. Sítio Arqueológico Rua do Papagaio: Uma ocupação diferenciada e muito antiga no litoral sul do Brasil. *Revista de Arqueologia*, v. 37, n. 3, p. 56-83, 2024.

LYMAN, R. Lee. *Vertebrate taphonomy*. New York: Cambridge University Press, 1994.

MACHO-CALLEJO, Alba *et al*. Put down roots and find the plant!: preliminary results of root etching and its implications. *Historical Biology*, v. 36, n. 11, p. 2502-2510, 2024.

MAYR, Gerald; PAVIA, Marco. On the true affinities of *Chenornis graculoides* Portis, 1884, and *Anas lignitifila* Portis, 1884 – an albatross and an unusual duck from the Miocene of Italy. *Journal Of Vertebrate Paleontology*, v. 34, n. 4, p. 914-923, 2014.

MAYR, Gerald; SMITH, Thierry. A fossil albatross from the Early Oligocene of the North Sea Basin. *The Auk*, v. 129, n. 1, p. 87-95, 2012a.

MAYR, Gerald; SMITH, Thierry. Phylogenetic affinities and taxonomy of the Oligocene Diomedeoididae, and the basal divergences amongst extant procellariiform birds. *Zoological Journal of The Linnean Society*, v. 166, n. 4, p. 854-875, 2012b.

NICHOLSON, Rebecca A. A Morphological Investigation of Burnt Animal Bone and an Evaluation of its Utility in Archaeology. *Journal of Archaeological Science*, v. 20, n. 4, p. 411-428, 1993.

OLIINYK, Andrii. Engraving illustration of penguin skeleton. Ilustração vetorial. *iStockphoto* 14 ago. 2018. Disponível em: https://www.istockphoto.com/pt/vetorial/engraving-illustration-of-penguin-skeleton-gm1013625000-272923729. Acesso em: 12 jan. 2026.

OLSEN, Sandra L.; OLSEN, John W. A comment of nomenclature in faunal studies. *American Antiquity*, v. 46, n. 1, p. 192-194, 1981.

PACHECO, José F. *et al*. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee – second edition. *Ornithology Research*, v. 29, n.1, p. 94-105, 2021.

PATUSCO, Thayane B. S. Considerações sobre o estudo de aves provenientes de sítios arqueológicos brasileiros. *Revista de Arqueologia*, v. 36, n. 3, p. 358-367, 2023.

PAVEI, Diego D. *et al*. Análise zooarqueológica do Sambaqui Lagoa dos Freitas, extremo sul de Santa Catarina, Brasil: primeiros resultados e tendências de exploração de ecossistemas litorâneos durante o holoceno final. *Archaeofauna*, v. 28, n. 1. p. 119-132, 2019.

PAVEI, Diego D. *et al*. Zooarqueologia de vertebrados do Sambaqui do Papagaio, Bombinhas, Santa Catarina. *Revista Tecnologia e Ambiente*, v. 21, n. 1, p. 70-89, 2015.

PEREIRA, Alice. *Análise Osteológica do pinguim-de-magalhães Spheniscus magellanicus (Forster, 1781)*. Monografia (Bacharel em Ciências Biológicas com ênfase em Biologia Marinha e Costeira) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

PEREIRA, Alice. *Análise morfológica e morfométrica de duas espécies de albatrozes: albatroz-de-sobrancelha (Thalassarche melanophris) e albatroz-de-nariz-amarelo (Thalassarche chlororhynchos) (Procellariiformes: Diomedeidae)*. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

REITZ, Elizabeth J.; WING, Elizabeth S. *Zooarchaeology*. New York: Cambridge University Press, 1999.

RICKEN, Claudio *et al*. Coastal hunter-gatherers fishing from the site RS-AS-01, Arroio do Sal, Rio Grande do Sul, Brazil. *Pesquisas, Antropologia*, n. 72, p. 209-224, 2016.

ROOS, Andrei L. Pinguins-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*) no Nordeste: migrantes ou errantes? *Boletim Eletrônico do CEMAVE*, v. 2, n. 2, p. 1-6, 2008.

ROSA, André O. Composição e diversidade da arqueofauna dos sítios de Içara: SC-IÇ-01 e SC-IÇ-06. *Pesquisas, Antropologia*, n. 63, p. 33-54, 2006.

SAINZ DE LOS TERREROS, J. Y. *Tafonomía Aplicada a Zooarqueología*. Madrid: UNED, 2013.

SIGRIST, Tomas. *Guia de Campo Avis Brasilis*: Avifauna Brasileira. São Paulo: Avis Brasilis, 2014.

SILVA, Osvaldo P. *Sítio Arqueológico Rua do Papagaio, Bombinhas-SC*. Relatório Técnico. Processo nº 01510.000050/2003-51. Florianópolis, 2023.

SILVA, Tatiane L.; CABRAL, Rísia B. G.; FERREIRA, Ildemar. Behavior and seasonal abundance of Neotropic Cormorant Nannopterum brasilianus (Gmelin, 1789) in southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. 26, n. 4, p. 219-226, 2018.

STINER, Mary C. *et al*. Differential burning, recrystallization, and fragmentation of archaeological bone. *Journal of Archaeological Science*, v. 22, n. 2, p. 223-237, 1995.

TAMIOZZO, Veridiana; SCHMITZ, Pedro I.; ROSA, André O. Investigações zooarqueológicas no Sambaqui SC-IÇ-06, Içara - SC. *Canindé*, n. 12, p. 105-130, 2008.

TEIXEIRA, Daniel R. Arqueofauna do sítio SC-IÇ-06. *Pesquisas, Antropologia*, n. 63, p. 17-32, 2006.

URBINA, Mario; STUCCHI, Marcelo. Los Cormoranes (Aves: Phalacrocoracidae) del Mio-Plioceno de la Formación Pisco, Perú. *Boletín de la Sociedad Geológica del Perú*, v. 99, p. 41-49, 2005.