Alexandre Barbosa

Avaliação da fauna associada ao corpo de tartarugas marinhas no litoral Sul de Santa Catarina, Brasil

Trabalho de Conclusão de curso apresentado no curso de Graduação da Universidade Estadual de Ponta Grossa PR.

Orientadora: Susete Wambier Christo

Coorientadora: Flayane Gonçalves de Oliveira

Ponta Grossa

2024

O referido trabalho de conclusão de curso em Licenciatura em Ciências Biológicas foi estruturado na forma de artigo científico redigido conforme normas e a ser submetido ao periódico *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* (https://onlinelibrary.wiley.com/journal/10990755).

Avaliação da fauna associada ao corpo de tartarugas marinhas no litoral Sul de Santa Catarina, Brasil

Alexandre Barbosa[1, 2, *], Augusto Luiz Ferreira Júnior [2, 3], Flayane Gonçalves de Oliveira [4, **], Susete Wambier Christo [2, 5, ***]

[1] Licenciatura em Ciências Biológicas, Departamento de Biologia Geral, UEPG, Ponta Grossa, Paraná, Brasil.
[2] Laboratório de Zoologia de Invertebrados, Departamento de Biologia Geral, UEPG, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. susetechristo@gmail.com
[3] Programa de Pós-Graduação em Genética Evolutiva e Biologia Molecular, UFSCar, São Paulo, Brasil. augustolferreirajr@gmail.com
[4] Instituto Australis. flayane@institutoaustralis.org.br
[5] Programa de Pós-Graduação em Biologia Evolutiva, Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa, Paraná, Brasil.

* 21004446@uepg.br;

Palavras chaves: *Chelonia mydas, Caretta caretta,* epibiontes, cracas, STD, Atlântico Sul.

As tartarugas mantêm relações simbióticas antigas com epibiontes (cracas e algas), o excesso de epibiontes possa causar problemas, como aumento de arrasto hidrodinâmico e risco de infecções. Fatores externos, como mudanças climáticas e qualidade da água podem impactar a interação entre as tartarugas e os epibiontes. Este estudo foca na importância ecológica de *Chelonia mydas* e *Caretta caretta* nos ecossistemas marinhos. Por meio do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS), conduzido pelo IBAMA e Petrobras, foram coletados dados de ocorrências de *C. mydas* e *C. caretta* entre 2019 e 2023, registrados no sistema SIMBA. Este trabalho identificou os epibiontes nas tartarugas, relacionando os comprimentos e larguras do casco e plastrão com a cobertura de incrustação (E.C.). Assim como uma comparação dos E.C. entre as faces dorsal e ventral das tartarugas. A presença de epibiontes indicou uma maior frequência de tartarugas com de 0-25% com epibiontes. Dez táxons foram identificados, distribuídos entre as faces dorsal e ventral, destes foram observados moluscos, crustáceos,briozoários e algas. Os resultados obtidos demonstram que é promissor a análise qualitativa e quantitativa de epibiontes.

Assessment of fauna associated with the bodies of sea turtles on the southern coast of Santa Catarina, Brazil

Alexandre Barbosa[1, 2, *], Augusto Luiz Ferreira Júnior [2, 3], Flayane Gonçalves de Oliveira [4, **], Susete Wambier Christo [2, 5, ***]

[1] Licenciatura em Ciências Biológicas, Departamento de Biologia Geral, UEPG, Ponta Grossa, Paraná, Brasil.
[2] Laboratório de Zoologia de Invertebrados, Departamento de Biologia Geral, UEPG, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. susetechristo@gmail.com
[3] Programa de Pós-Graduação em Genética Evolutiva e Biologia Molecular, UFSCar, São Paulo, Brasil. augustolferreirajr@gmail.com
[4] Instituto Australis. flayane@institutoaustralis.org.br
[5] Programa de Pós-Graduação em Biologia Evolutiva, Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa, Paraná, Brasil.

* 21004446@uepg.br;

Keywords: *Chelonia mydas, Caretta caretta, epibionts, barnacles, DTS, South Atlantic.*

ABSTRACT

Turtles maintain ancient symbiotic relationships with epibionts (barnacles, algae, and other organisms) on their shells, which can benefit them by removing parasites. However, excess epibionts can cause problems, such as increased hydrodynamic drag and risk of infections. External factors, such as climate change and water quality, can impact the interaction between turtles and epibionts. This study highlights the ecological importance of green turtles (Chelonia mydas) and loggerhead turtles (Caretta caretta) in marine ecosystems. Through the Santos Basin Beach Monitoring Project (PMP-BS), conducted by IBAMA and Petrobras, data on C. mydas and C. caretta occurrences were collected between 2019 and 2023 and recorded in the SIMBA system. This work taxonomically identified epibionts in turtles, examining whether the length and width of the shell and plastron influence fouling coverage. The levels of encrustation between the dorsal and ventral faces of the turtles were also compared. The presence of epibionts was

classified into intervals of 0-25%, 25-50%, 50-75%, and 75-100%, with a total of 10 taxa identified, distributed between the dorsal and ventral faces.

1. Introdução

As tartarugas marinhas, como *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) (tartaruga-verde) e *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) (tartaruga-cabeçuda), representam uma história evolutiva de 100 milhões de anos. Sua sobrevivência ao longo de eras geológicas demonstra uma incrível capacidade de adaptação, e hoje elas desempenham papéis vitais na saúde dos ecossistemas oceânicos. Por exemplo, a *C. mydas* ajuda a controlar o crescimento excessivo de algas nas pradarias submarinas, promovendo a saúde e a biodiversidade desses ecossistemas (Spotila, 2004). Ao pastar, as tartarugas também favorecem o ciclo de nutrientes e aumentam a produtividade primária dessas áreas (Bjorndal, 1997). Já a *C. caretta* é fundamental no controle de populações de invertebrados, como moluscos e crustáceos, mantendo o equilíbrio nas cadeias alimentares marinhas (Witherington & Ehrhart, 1989).

Além desses papéis ecológicos, há uma interação simbiótica interessante entre essas tartarugas e os organismos que habitam sua carapaça, como cracas, algas, anêmonas e até pequenos peixes (Hirama *et al*., 2021). Esses epibiontes encontram proteção e um local estável para viver, reproduzir e se alimentar, longe de predadores e correntes fortes. Em contrapartida, a presença de alguns desses organismos, como certos tipos de crustáceos, ajuda a remover parasitas e detritos da carapaça, o que beneficia as tartarugas ao manter sua saúde e mobilidade (Pfaller *et al*., 2019).

Essa relação simbiótica, que ocorre tanto em *C. mydas* quanto em *C. caretta*, também é afetada por fatores externos. A qualidade da água e as mudanças climáticas podem impactar significativamente essas interações. Por exemplo, o aumento da temperatura do mar tem alterado a composição das espécies epibiontes que vivem nas carapaças das tartarugas. Em alguns casos, isso resulta em um acúmulo excessivo de organismos, o que pode aumentar o arrasto hidrodinâmico da tartaruga, afetando sua capacidade de nadar longas distâncias e aumentando seu gasto energético (Pfaller *et al*., 2019). Isso é especialmente relevante para espécies migratórias como a *C. caretta*, que depende de suas reservas de energia para atravessar grandes distâncias entre áreas de alimentação e reprodução (Hamann *et al*., 2009).

Outro fator importante a ser considerado é o impacto da presença de epibiontes na saúde das tartarugas. Embora a presença de epibiontes possa ser benéfica em

termos de limpeza da carapaça, o excesso pode predispor as tartarugas a infecções ou complicações na pele e nas camadas externas da carapaça. O acúmulo de cracas, por exemplo, pode causar irritações e danos físicos, dificultando ainda mais a mobilidade e a saúde geral da tartaruga (Spotila, 2004). O excesso destes organismos incrustantes pode indicar que estes quelônios são afetados pela Síndrome Debilitativa da Tartaruga (DTS, em inglês *Debilitative Turtle Syndrome*). Essas espécies de epibiontes podem contribuir para o aparecimento de ferimentos e traumas causados por anzóis, outros equipamentos de pesca e por colisão com barcos (Casal e Orós, 2009). Animais com DTS têm índice de condição corporal significativamente menor, com parâmetros alterados na contagem total de glóbulos brancos, glicose, proteína total, cálcio, explosão respiratória, etc (Stacy *et al*., 2018).

Além disso, alguns estudos indicam que a densidade de organismos epibiontes pode ser um indicador da saúde ambiental do habitat da tartaruga, já que águas poluídas ou eutrofizadas tendem a favorecer o crescimento excessivo de alguns tipos de epibiontes (Hamann *et al*., 2009).

A presença de epibiontes também pode influenciar diretamente as interações ecológicas das tartarugas com outros organismos. Por exemplo, certas algas e crustáceos que habitam a carapaça podem servir de alimento para peixes e outros animais marinhos, criando uma rede complexa de interações ecológicas em que as tartarugas funcionam como "hubs" biológicos móveis, transportando e conectando diferentes habitats e ecossistemas marinhos (Bjorndal & Bolten, 2003). Isso sublinha a importância dessas espécies não apenas como predadores ou consumidores, mas também como veículos de biodiversidade nos oceanos.

A pesquisa contínua sobre essas interações simbióticas e os impactos ecológicos das tartarugas marinhas reforça a necessidade de conservá-las e proteger seus habitats. Tartarugas como *C. mydas* e *C. caretta* são espécies-chave para a saúde dos ecossistemas marinhos, e sua preservação é essencial para a manutenção da biodiversidade oceânica (Witherington & Ehrhart, 1989).

Um dos fatores que pode explicar esse acúmulo excessivo de organismos é a brumação, comportamento observado em várias espécies de tartarugas marinhas, semelhante à hibernação, mas ocorre em temperaturas mais frias e não tão extremas quanto as de inverno (Witherington & Ehrhart, 1989). Este processo é essencial para a sobrevivência das tartarugas durante os meses mais frios, quando a temperatura da água diminui significativamente e a disponibilidade de alimentos é reduzida (HB Junior, 2019).

Durante a brumação, as tartarugas marinhas diminuem suas atividades metabólicas, reduzindo a necessidade de oxigênio e energia. Elas podem se

enterrar no fundo do mar ou buscar refúgio em áreas mais profundas onde a temperatura da água é mais estável. (Spotila, 2004) Este estado de inatividade permite que conservem energia até que as condições ambientais melhorem, e por estarem praticamente imóveis isso facilita para que os epibiontes se fixem em seu corpo (HB Junior, 2019).

Para as tartarugas marinhas como a *C. mydas* e a *C. caretta*, a brumação não ocorre de maneira tão rigorosa quanto em outros répteis, como serpentes e lagartos. No entanto, em climas mais frios, elas podem reduzir sua atividade e alimentação durante os meses de inverno (Witherington & Ehrhart, 1989).

Em nosso litoral temos ocorrências o ano todo de tartarugas marinhas, grande parte delas vem sendo registradas pelo Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS). A realização do PMP-BS é uma exigência do licenciamento ambiental federal, conduzido pelo Ibama, para as atividades da Petrobras de produção e escoamento de petróleo e gás natural na Bacia de Santos. Sua atividade abrange o litoral brasileiro entre as cidades de Laguna/SC e Maricá/RJ, essa atividade é dividida em 15 trechos. O trecho 02, área estudada no presente trabalho, é executado pelo Instituto Australis, que realiza o monitoramento e acionamento das praias localizadas entre os municípios de Imbituba e Biguaçu, ambos no estado de Santa Catarina (Petrobras, 2023).

O presente trabalho tem como objetivo geral avaliar a fauna presente no corpo das tartarugas marinhas no litoral Sul de Santa Catarina entre os municípios de Imbituba e Biguaçú, referente ao Trecho 2 do PMP-BS.

2. Metodologia de pesquisa

2.1 Área de estudo

O trecho 2 do PMP-BS, onde a análise dos dados ficou restringida, compreende o litoral sul de Santa Catarina, abrangendo praias e regiões costeiras que englobam os municípios, Imbituba (Praia do Rosa e praias ao norte), Garopaba, Paulo Lopes, Palhoça, São José, Florianópolis (continente) e Biguaçú que está sendo ilustrado na figura 1 (Petrobras, 2023).

Figura 1: Mapa do projeto de monitoramento de praias da Bacia de Santos (PMP-BS), Trecho 2.

Fonte: PETROBRAS. Adaptado do Projeto executivo integrado do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS), 2023.

2.2 Espécies Avaliadas

Durante o monitoramento de praias são registradas as ocorrências de aves, tartarugas e mamíferos marinhos, vivos e mortos, que podem ser classificados em 5 níveis diferentes em relação ao estado de conservação da carcaça: Nível 1: animal vivo; Nível 2: carcaça em boas condições; Nível 3: decomposição moderada; Nível 4: decomposição avançada e Nível 5: Carcaça mumificada ou restos de esqueleto (Petrobras, 2023), tais dados registrados no Sistema de informação de Monitoramento da Biota Aquática (SIMBA), um banco de dados com acesso público, onde podemos ter acesso a informações dos animais registrados, tais como, condições climáticas, localização, registro fotográfico, avaliação externa dos animais, condição corpórea, biometria, entre diversas outras informações (Simba, 2024).

Essa área (trecho 2) é conhecida por sua biodiversidade e oferece habitats de alimentação e passagem essenciais para tartarugas marinhas incluindo a *C. mydas* e a *C. caretta* (Projeto Tamar, 2020).

A *C. mydas*, é a espécie mais frequentemente observada nas águas rasas e regiões de alimentação da costa sul catarinense. Os avistamentos e registros de encalhes de *C. mydas* no litoral de Santa Catarina indicam a relevância dessa área para a espécie, pois as tartarugas-verdes são atraídas por algas e outras plantas marinhas abundantes na região. Esse padrão de ocorrência é suportado por levantamentos de campo e dados do PMP-BS, que reforçam a importância da área para o ciclo de vida e a conservação da *C. mydas* (Projeto Tamar, 2020).

A *C. caretta*, também ocorre na região, embora em menor número. Ela é mais frequentemente encontrada em áreas de águas mais profundas e de plataforma continental, o que reduz sua incidência em encalhes nas praias, mas não exclui a importância dessa área para sua conservação. Dados do PMP-BS indicam que as tartarugas-cabeçudas são avistadas durante períodos de migração, utilizando a região como parte de sua rota migratória (PMP-BS, Relatório Anual, 2021).

A presença significativa de ambas as espécies na região ressalta a importância do litoral sul de Santa Catarina como um habitat vital para tartarugas marinhas, especialmente para as tartarugas-verdes, que utilizam a área intensivamente para alimentação, e para as tartarugas-cabeçudas, que passam pela região em suas migrações. A proteção e monitoramento dessas populações são essenciais para a manutenção das espécies e para a biodiversidade costeira local (Instituto de Estudos Costeiros, 2021).

2.3 Obtenção, filtro e processamento de dados

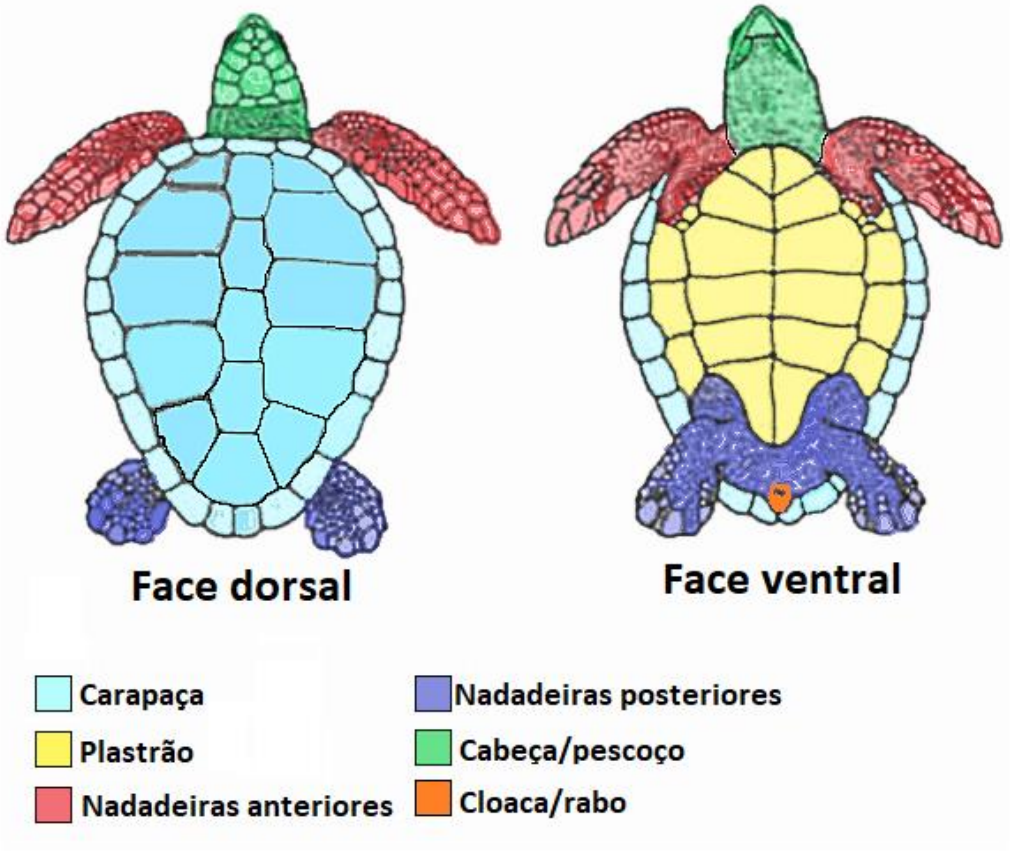
O estudo analisou dados disponíveis no site SIMBA - Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática, pertencente à Petrobras. Esses dados fazem parte do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS) e referem-se às ocorrências de fauna, focando especificamente nas tartarugas marinhas das espécies *C. mydas* e *C. caretta*.

Foram considerados apenas os dados de tartarugas marinhas classificadas dentro do protocolo de “Código de decomposição” 1, 2 e 3 em relação à condição da carcaça (Simba, 2024), coletados entre os anos de 2019 e 2023, seguindo o PMP-BS de 2019.

A análise dos indivíduos baseou-se em fotografias presentes no banco de dados SIMBA, que mostravam tanto a condição dos animais nas praias quanto após a limpeza para necropsia. Foram avaliadas duas regiões do corpo das tartarugas: a face dorsal e a face ventral. Na face dorsal, a análise considerou a cabeça/pescoço,

nadadeiras anteriores, nadadeiras posteriores e a carapaça, conforme ilustrado na figura 2. Já na face ventral, as regiões avaliadas foram a cabeça/pescoço, nadadeiras posteriores, nadadeiras anteriores, plastrão e cloaca/rabo, como demonstrado na figura 2.

Figura 2. Ilustração das regiões avaliadas das tartarugas marinhas.



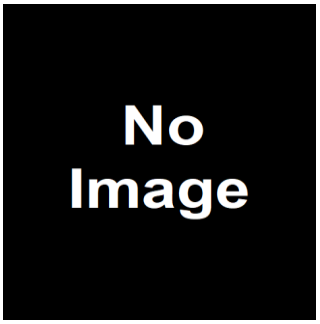
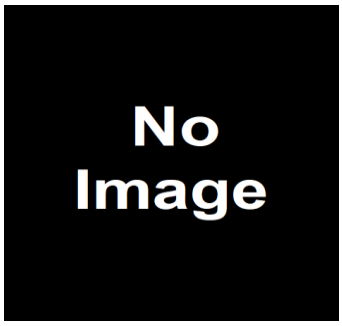
Fonte: autores.

Os dados coletados incluíram a espécie da tartaruga, data e estação do ano da ocorrência, trecho da praia, localidade (latitude e longitude), comprimento e largura curvilíneos da carapaça, além do comprimento e largura curvilíneos do plastrão.

Para classificar as famílias de epibiontes incrustadas no corpo das tartarugas, os resultados foram categorizados como "ausente", "presente" ou "não foi possível avaliar", devido à limitação imposta pela análise de fotografias, que não permitia a certeza em algumas observações. O nível de incrustação foi dividido em quatro intervalos: 0-25% (1), 25-50% (2), 50-75% (3) e 75-100% (4), com base em estimativas visuais a partir das fotografias, uma vez que não foi possível utilizar instrumentos de medição precisos.

No quadro 1, há exemplos de como a classificação dos intervalos foi realizada. No caso específico apresentado, tanto a face dorsal quanto a ventral foram classificadas com um nível de incrustação entre 75-100%.

Quadro 1. Caracterização dos intervalos de cobertura de epibiontes (E.C.) das faces do corpo avaliadas de tartarugas marinhas (*C. mydas* e *C. caretta*). * a direita vista dorsal; a esquerda vista ventral.

E.C. Category (%)	Image characterizing the Category *
1 (00-25)	 051909 051909
2 (25-50)	 12068
3 (50-75)	 248445

4 (75-100)	 051909 051909

Fonte: SIMBA.PETOBRAS, 2022.

3. Resultados

3.1 Táxons de epibiontes

A análise das 37 tartarugas indicaram uma diversidade de 10 táxons diferentes (Tabela 1, Lista MSL1 - Material Suplementar), dentro eles observou-se algas Phaeophyta e Chorophyta, Bryozoa, bivalves da família Mytilidae, um táxon de gastrópode (*Stromanita* sp.), táxons de crustáceos das famílias Chelonidiidae (*Chelonibia* cf *testudinaria*), Balanidae (*Balunus* cf *improvinus*), Platylepadidae (*Platylepas* cf *hexastylos*, *Stomatolepas* cf *elegans*) e Lepadidae (*Lepa* sp.).

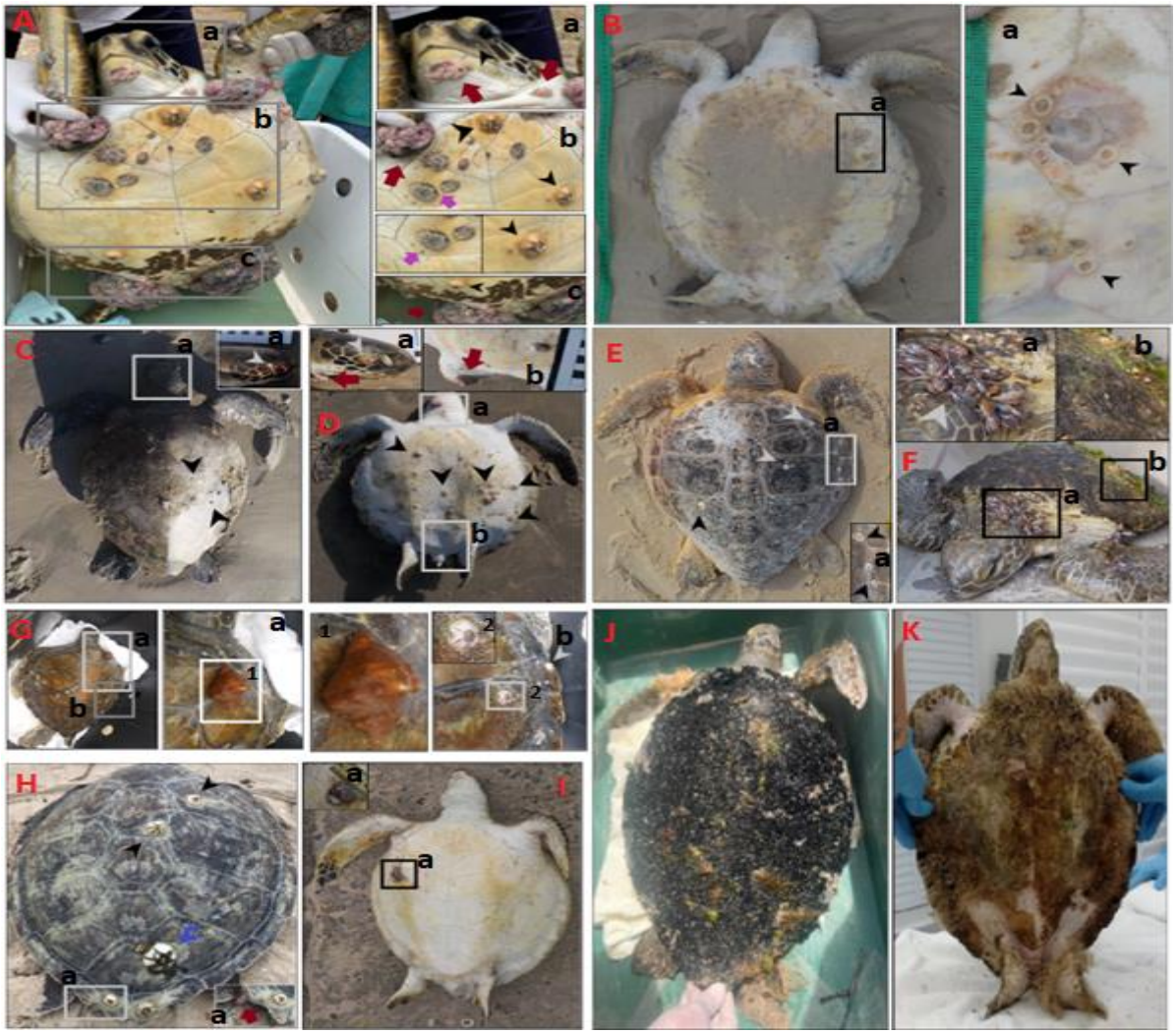
Esses táxons foram encontrados em diversas localidades do mundo em tartarugas marinhas (Tabela 2 e Figura 3). As algas foram encontradas tanto na face ventral e dorsal em 3 categorias de incrustração (1, 2 e 4). O Bryozoa foi encontrado na parte ventral na categoria 4, já a os bivalves da família Mytilidae foram encontrados na parte dorsal na categoria 1. O gastrópode (*Stromanita* sp.) foi encontrado em um espécime classificado como categoria 1. Os táxons de cracas das famílias observadas foram identificadas em ambas as faces do corpo. Para a família Chelonidiidae (*Chelonibia* cf *testudinaria*) foram encontrados em espécimes classificados como categorias 1 e 4, já as cracas da família Balanidae (*Balunus* cf *improvinus*) foram encontradas nas categorias 1 e 2. Os epibiontes da família Platylepadidae (*Platylepas* cf *hexastylos*, *Stomatolepas* cf *elegans*) foram vistos na categoria 1 e por fim o táxon da família Lepadidae (*Lepa* sp.) presente na categoria 4 na face dorsal (Figura 3).

Tabela 1. Diversidade e ocorrência de epibiontes nas categorias de cobertura da face dorsal e ventral de tartarugas marinhas (a - *Chelonia mydas; b - Caretta caretta*). * mesmo indivíduo (051909). - ausência de imagem.

Taxon	Turtles	Category							
		1		2		3		4	
		D	V	D	V	D	V	D	V
Eukarya									
Chromalveolata									
Phaeophyta	*a* *	X				X		X	X
Plantae									
Chorophyta	*a* *	X				X		X	X
Animalia									
Bryozoa	*a* *								X
Mollusca									
Bivalvia									
Mytilidae	*a* *							X	
Gastropoda									
Muracidae									
Stromanita sp.	*a*	X							
Arthropoda									
Crustacea									
Maxillopoda									
Chelonidiidae									

Chelonibia cf *testudinaria*	*a*	X	X		X	-
Balanidae						
Balanus cf *improvinus*	*a*	X	X	X		
Platylepadidae	*a*					
Platylepas cf *hexastylos*	*a, b*	X	X			
Stomatolepas cf *elegans*	*a*	X	X			
Lepadidae						
Lepa sp.	*a*				X	-

Figura 3. Fotos dos epibiontes encontrados nas tartarugas marinhas *Chelonia mydas* (A-D, e F-K) *Caretta caretta* (E). Seta vermelha - papiloma vírus; seta roxa - “sangue sugas” forma circular; seta pretas, cinzas e azul - crustáceos Maxillopoda; circulo cinza - injuria no casco de cirripédia retirado (Ba); J e K - mesmo indivíduo (051909)



Fonte: PETROBRAS. Adaptado Sistema de informações do monitoramento da biota aquática (SIMBA). Disponível em: https://simba.petrobras.com.br/simba/web/sistema/pmp/8/individualfaunaoccurrence/.

Tabela 2. Diversidade e ocorrências de epibiontes de tartarugas marinhas da Bacia de Santos (trecho 2) comparadas a outras regiões do mundo. a - Chelonia mydas ; b - Caretta caretta ; AN - Atlântico Norte; AS - Atlântico Sul; PO - Pacifico Oeste; AO - Atlântico Oeste; MA - Mar Adriático; 1 - este estudo; 2 - Hayash (2011); 3 - (Karaa 2012); 4 - S. Ten et al. (2019); 5 - Hayash (2008); 6 - Gallego Ibon et al. (2007); 7 - Baruffaldi et al. (2023); 8 - Moriarty et al. (2008).

Táxon	Turtle	Region	References
Eukarya			
Chromalveolata			
Phaeophyta	a	AS	1
Plantae			
Chorophyta	a	AS	1
Animalia			
Bryozoa	a	AS	1
Mollusca			
Bivalvia			
Mytilidae	a	AS	1
Gastropoda			
Muracidae			
Stromanita sp.	a	AS	1
Arthropoda			
Crustacea			
Maxillopoda			
Chelonidiidae			
Chelonibia cf testudinaria	a, b	AS, AN, AO, PO	1, 4- 8
Balanidae	b	AO, PO	3, 6
Balanus cf improvinus	a	AS	1
Platylepadidae			
Platylepas cf hexastylos	a, b	AS, PO, AO	1-3, 6 e 7

Stomatolepas cf elegans	a, b	AS, AO	1,4, 6 e 7
Lepadidae			
Lepa sp.	a, b	AS, PO	1, 6

3.2 Biometria x Cobertura de Epibiontes

Na tabela 3 é possível observar uma comparação entre as duas espécies de tartarugas (*C. mydas* e *C. caretta*) em relação ao comprimento e largura da carapaça. Das 37 tartarugas analisadas 34 são da espécie *C. mydas* e 3 da *C.caretta*. Em relação ao comprimento da carapaça a média de comprimento da espécie *C. mydas* é de 39,85 (±9,20) cm, já da *C. caretta* a média de comprimento chega a 66,77 (±3,53) cm. Já a largura da carapaça a média da espécie *C. mydas* é 36,67 (±8,06) cm e a *C.caretta* a sua média de largura é de 62,57 (±3,01) cm.

Tabela 3. Comparação entre as duas espécies (*Chelonia mydas* e *Caretta caretta*) da largura e comprimento da carapaça. n - número de indivíduos avaliados; SD - desvio padrão.

Species	n	Carapace length (cm)				Carapace width (cm)			
		Mean	SD	Minimum	Maximum	Mean	SD	Minimum	Maximum
Chelonia mydas	34	39,85	9,20	30,10	67,50	36,67	8,06	27,50	61,30
Caretta caretta	3	66,77	3,53	63,00	70,00	62,57	3,01	59,70	65,70
Total	37	42,03	11,57	30,10	70,00	38,77	10,56	27,50	65,70

Na tabela 4 se observa uma comparação entre os intervalos de E.C em relação a largura e comprimento da carapaça. Aqui se trata de uma comparação geral sem separar os espécimes, que é possível observar que na categoria 1 de E.C é onde tem mais ocorrências com 33 indivíduos, com média de comprimento de 39,85 (±12,06) cm, já a largura tem uma média de 39,44 (±11,00) cm. Na categoria 2 de E.C não se tem indivíduos classificados. Para a categoria 3 duas (2) tartarugas apresentaram média de comprimento de 35,05 (±0,21) cm e a média da largura da carapaça foi de 32,50 (±0,71) cm. Na categoria 4 temos dois (2) indivíduos com uma média de comprimento de 37,20 (±0,42) cm e largura uma média de 33,95 (±0,64) cm.

Tabela 4. Comparação entre os intervalos de cobertura de epibiontes (E.C.) da largura e comprimento da carapaça. n - número de indivíduos avaliados; SD - desvio padrão.

	n	Carapace length (cm)	Carapace width (cm)

E.C. (%)									
		Mean	SD	Minimum	Maximum	Mean	SD	Minimum	Maximum
1	33	42,75	12,06	30,10	70,00	39,44	11,00	27,50	65,70
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	2	35,05	0,21	34,90	35,20	32,50	0,71	32,00	33,00
4	2	37,20	0,42	36,90	37,50	33,95	0,64	33,50	34,40
Total	37	42,03	11,57	30,10	70,00	38,77	10,56	27,50	65,70

Na tabela 5 é possível observar uma comparação entre as duas espécies de tartarugas (*C. mydas* e *C. caretta*) em relação ao comprimento e largura do plastrão. Dos 27 indivíduos analisados, 25 são da espécie *C. mydas* e dois (2) da *C. caretta*. Em relação ao comprimento da carapaça a média de comprimento da espécie *C. mydas* é de 31,92 (±7,21) cm, já dá *C. caretta* a média de comprimento chega a 47,95 (±1,06) cm. Já a largura da carapaça a média da espécie *C. mydas* é 29,93 (±6,97) cm e a *C. caretta* a sua média de largura é de 44,55 (±0,64) cm.

Tabela 5. Comparação entre as duas espécies (*Chelonia mydas* e *Caretta caretta*) da largura e comprimento do plastrão. n - número de indivíduos avaliados; SD - desvio padrão.

Species	n	Plastron length (cm)				n	Plastron width (cm)			
		Mean	SD	Minimum	Maximum		Mean	SD	Minimum	Maximum
Chelonia mydas	25	31,92	7,21	25,00	52,500	24	29,93	6,97	22,30	49,50
Caretta caretta	2	47,95	1,06	47,20	48,70	2	44,55	0,64	44,10	45,00
Total	27	33,10	8,14	25,00	52,50	26	31,05	7,77	22,30	49,50

Na tabela 6 se observa uma comparação entre os intervalos de E.C. em relação a largura e comprimento do plastrão. Aqui se trata de uma comparação geral sem separar os espécimes, que é possível observar que na categoria 1 de E.C. é onde tem mais ocorrências com 26 indivíduos, com média de comprimento de 33,22 (±8,28) cm, já a largura tem uma média de 30,97 (±7,92) cm. Na categoria 2 de E.C se tem um indivíduo classificado com média de comprimento de 30,10 (±0,00) e de largura 33,20 (±0,00). Para a categoria 3 e 4 não houve ocorrências de indivíduos.

Tabela 6. Comparação entre os intervalos de cobertura de epibiontes (E.C.) da largura e comprimento do plastrão. n - número de indivíduos avaliados; SD - desvio padrão.

E.C. (%)	n	Plastron length (cm)				Plastron width (cm)			
		Mean	SD	Minimum	Maximum	Mean	SD	Minimum	Maximum
1	26	33,22	8,28	25,00	52,50	30,97	7,92	22,30	49,50
2	1	30,10	0,00	-	-	33,20	0,00	33,20	33,20
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	27	33,10	8,14	25,00	52,50	31,05	7,77	22,30	49,50

3.3 Faces Corporais

Na tabela 7 temos uma comparação dos E.C (%) com as faces ventral e dorsal de cada espécie de tartaruga (*C. mydas* e *C. caretta*). É possível observar que no intervalo 1 (00 - 25) é onde temos mais ocorrências tanto na face dorsal quanto na face ventral, na face dorsal temos 33 indivíduos, dentro deles 30 são da espécie *C. mydas* tendo um 81,08% de ocorrência e 3 da espécie *C. caretta* totalizando 8,11% tendo um subtotal de 89,19 % em relação ao total. Já na parte ventral ainda na categoria 1 temos 34 indivíduos classificados, dentro deles 31 da espécie *C. mydas* tendo 83,78 % de ocorrência e 3 da *C. caretta* com 8,11 %. Na categoria 2 temos ocorrência apenas na parte ventral sendo ela da espécie C.mydas com 2,70 %. Na categoria 3 teve apenas ocorrência na face dorsal, com duas ocorrências sendo elas da mesma espécie (*C. mydas*) com 5,41%. Já na categoria 4 na face dorsal temos 2 ocorrências da espécie *C. mydas* com 5,41% e na face ventral apenas uma ocorrência também da *C. mydas* com 2,70%. E por fim teve uma ausência de dado da face ventral, pois não tinha acesso ao mesmo.

Tabela 7. Número de indivíduos (n) e percentual dos intervalos de cobertura de epibiontes (E.C.) nas duas espécies (*Chelonia mydas* e *Caretta caretta*) em relação à face do corpo.

Body Face	Species	Epibiont Coverage (E.C.) intervals (%)										TOTAL	
		Absence		1 (00 -25)		2 (25 - 50)		3 (50 - 75)		4 (75 - 100)			
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Dorsal	*Chelonia mydas*			30	81,08	0	0	2	5,41	2	5,41	34	91,89
	Caretta caretta			3	8,11	0	0	0	0	0	0	3	8,82
Subtotal				33	89,19	0	0	2	5,41	2	5,41	37	100,00
Ventral	*Chelonia mydas*	1	2,70	31	83,78	1	2,70	0	0	1	2,70	34	91,89
	Caretta caretta			3	8,11	0	0	0	0	0	0	3	8,11
Subtotal		1	2,70	34	91,89	1	2,70	0	0,00	1	2,70	37	100,00

4. Discussão

4.1 Diversidade de Epibiontes

A partir da identificação taxonômica obtida dos exemplares avaliados na costa sul do Brasil é possível observar claramente que as cracas estão muito mais presentes do que os demais epibiontes observados, principalmente as espécies *Chelonibia testudinaria, Platylepas hexastylos e Stomatolepas elegans* que os outros invertebrados classificados. Vale ressaltar que decorrente a metodologia utilizada (avaliação visual de imagens) os referidos crustáceos foram o grupo com maior possibilidade de identificação. Esta predominância de cracas é também visto em vários outros estudos em diferentes regiões de ocorrência de *C. caretta* e *C. mydas* (Tabela 2). Gallego Ibon et al 2007. Tabela 20.2 e tabela 20.3 mostra isso.

Foi possível observar também que tartarugas avaliadas em outras regiões (Tabela 2) indicam que as cracas estão sempre em maior número, principalmente as espécies citadas acima. Isso mostra o quanto essa relação entre cracas e as tartarugas é forte já que as mesmas possuem uma adaptabilidade e resistência bem grande (Hayashi 2008). Assim como a sobreposição de ocorrência destes dois grupos de animais observados nestes trabalho e por outros autores (Hayashi 2008; Tabela 2).

Outras ocorrências que são interessantes analisar são as espécies de lepas, gastrópodes e principalmente os briozoas e as algas. Pois isso pode trazer muitas informações do habitat e dos locais que elas migram. Visto que esses epibiontes podem ser bem específicos de determinadas regiões (Ferreira & Gochfeld 2009). Foi possível observar que além das cracas os briozoas e principalmente as algas são epibiontes que também estão bastante presentes no corpo das tartarugas, principalmente em sua carapaça (face dorsal), que é possível observar nos indivíduos 215307 e no 017506 (ver em Material suplementar - Lista MSL1). Muitos trabalhos analisam apenas as cracas fixadas, mas em suas figuras é possível observar algas fixadas como a visualizada na figura 1 de Hayashi (2011). Essas algas nos traz informações importantíssimas de seu habitat, comportamento e pode dizer até mesmo sobre sua mobilidade (Lutz & Musick, 1997). O indivíduo 051909 (Material suplementar) diz muito sobre isso, foi uma tartaruga capturada viva coberta de incrustantes e algas (E.C. = 4) que estava com a saúde bem debilitada (SIMBA 2023) provavelmente ela estava já com a sua mobilidade afetada por algum motivo podendo ser até por epibiontes, fez com que ainda mais incrustantes se fixasse nela já que estava mais lenta (Jones & Seminoff, 2013).

4.2 Epibiontes de tartarugas são bioindicadores?

A partir desta caracterização foi possível inferir que os epibiontes fixados na tartaruga são potenciais bioindicadores. As cracas e as lepas podem indicar poluição da água, pois são epibiontes sensíveis a hidrocarbonetos que estão presentes como por exemplo no petróleo, uma matéria prima da gasolina e diesel que abastece grandes e pequenas embarcações, os resíduos acidentais destas embarcações

afetam diretamente esses epibiontes (Mirnov, 1968). A diversidade e a abundância das populações de moluscos (gastrópodes e bivalves) podem refletir a qualidade do habitat marinho, esses organismos são sensíveis a variações de poluentes e mudanças nas condições ambientais, como temperatura, acidez e disponibilidade de nutrientes, o que os torna úteis como bioindicadores. Em ambientes saudáveis e equilibrados, espera-se encontrar uma maior diversidade e uma alta abundância desses moluscos, enquanto em áreas poluídas ou degradadas, suas populações podem diminuir, ou certas espécies mais resistentes podem predominar, reduzindo a diversidade (Clarke & Warwick, 2001). Além disso, a saúde e a reprodução de bivalves, que se alimentam por filtração, são diretamente influenciadas pela qualidade da água, pois eles acumulam poluentes, como metais pesados e hidrocarbonetos em seus tecidos (Bayne et al., 1979).

Um destaque não considerado em outros trabalhos (Tabela 2) é a presença de algas, pois estas podem indicar muitas situações, como por exemplo a alteração de condições ambientais, esta pode estar relacionada com a variação da temperatura, salinidade, pH e poluição. Esta sensibilidade permite que diferentes espécies de algas respondam de maneira distinta a essas variações, funcionando como indicadores da qualidade da água (Bjorndal & Jackson, 2003). Por exemplo, a presença ou ausência de certas espécies pode sinalizar mudanças nas condições do ambiente aquático (Bjorndal & Jackson, 2003). Além disso, as algas têm a capacidade de absorver e acumular contaminantes, como metais pesados e nutrientes. Isso significa que a análise das algas encontradas na carapaça de tartarugas marinhas pode revelar informações sobre a presença de poluentes, ajudando a identificar áreas contaminadas (Ferreira & Gochfeld, 2009).

Em regiões onde há um excesso de nutrientes, como fósforo e nitrogênio provenientes do escoamento agrícola e dejetos urbanos, as algas podem crescer de maneira excessiva. Esse fenômeno, conhecido como eutrofização, pode ser indicado por um aumento na densidade de algas na carapaça das tartarugas. A eutrofização é prejudicial ao ecossistema marinho, pois pode levar à redução do oxigênio na água e à morte de organismos aquáticos (Magalhães, Molisani, & Andrade, 2012). A diversidade e a composição das algas também são importantes indicadores da saúde do ecossistema. Ambientes saudáveis geralmente apresentam uma ampla variedade de espécies de algas, enquanto ambientes poluídos ou degradados tendem a abrigar apenas algumas espécies.

As tabelas de biometria das duas faces avaliadas (Tabelas 3, 4, 5 e 6) trazem informações interessantes quando se trata do tamanho da carapaça e do plastrão comparando com as incrustações, isso diz muito de como está a saúde tanto do ecossistema quanto das próprias tartarugas, lembrando que as incrustrações são bioidicadores muito importantes.

4.3 Cobertura de Epibiontes (E.C.) x Síndrome da Tartaruga Debilitada (STD)

Além disso, o excesso de epibiontes nas partes moles (nadadeiras, cabeça, pescoço, cloaca e rabo) podem causar lesões no corpo da tartaruga assim facilitando para que outros tipos de organismos se fixem em seu corpo. A relação entre epibiontes e STD é cíclica e pode ser compreendida como um ciclo de feedbacks negativos, a letargia e a fraqueza das tartarugas (presente em espécimes com STD) limitam sua capacidade de se movimentar e se limpar, aumentando a fixação de epibiontes. Em tartarugas saudáveis, a movimentação constante reduz a chance de acúmulo massivo desses organismos (Work; Balazs, 2013). O acúmulo de epibiontes prejudica ainda mais a mobilidade e impõe estresse físico adicional às tartarugas. Epibiontes maiores, como cracas, podem interferir diretamente nas funções do nado e no equilíbrio das tartarugas. A qualidade da água e a presença de poluentes também podem estar ligadas ao aumento de espécimes com STD, enfraquecendo o sistema imunológico das tartarugas e criando um ambiente propício para o desenvolvimento desses epibiontes (Flint et al., 2009) e outros patógenos.

Dentro desses outros patógenos temos fibropapilomas que é possível observar no indivíduo 196809 (ver em Material suplementar Lista MSL1) que pode ser decorrência não só pela poluição, mas sim por lesões causadas tanto por epibiontes quanto por situações antrópicas que trazem grandes prejuízos as tartarugas, como sua mobilidade que pode ser afetada, e isso está diretamente relacionado com a STD. Além disso no mesmo indivíduo citado acima é possível observar ovos de “sangue-suga” e o formato dessas colônias é parecido com os das cracas, isso pode ser um forte indício que antes daqueles ovos estarem ali possuíam cracas, que de alguma forma foram retiradas e ficou uma ferida facilitando a entrada de outro patógenos. No indivíduo 051891 pode ver que o formato arredondado de uma craca retira é similar ao formato dos ovos de “sangue-suga” (Figura 3; ver em Material suplementar Lista MSL1).

Na tabela 7 temos informações que indicam promissora o uso dos níveis de incrustações de cada face, essas informações são bem relevantes pensando na STD, pois dessa forma há mais uma ferramenta para a avaliação não invasiva de como a saúde das tartarugas está, e se ela já se enquadra na STD.

5. Conclusão

Na análise de material fotodocumento foram identificados 10 táxons diferentes fixados nas tartarugas marinhas, dentro deles estão algas, briozoas, gastrópodes, bivalves, cracas e lepas. Este método foi empregado pela primeira vez e possibilitou a identificação da diversidade de epibiontes que se relaciona com as tartarugas avaliadas nestes setor da costa brasileira. As biometrias não apresentam diferenças

significativas grandes entre as faces, porém é importantíssimo estar por dentro desses níveis de incrustação para obter informações relevantes sobre os ecossistemas que as tartarugas vivem, e estar atualizado de como estão a saúde tanto das tartarugas quanto do ecossistema marinho, lembrando que os epibiontes são grandes bioindicadores. Além disso, concluiu-se que esses incrustantes podem trazer consequências reais para as tartarugas, levando elas a ter STD, e com consequência disso até a morte. Um exemplo disso temos o indivíduo em E.C. 4, que chegou a ser resgatado com o corpo todo coberto de incrustantes, foi para a reabilitação e não resistiu e acabou morrendo.

O aumento da resolução taxonômica desse trabalho pode ser ampliada utilizando avaliação integrada de amostras físicas e a análise material fotodocumentado. Como este trabalho foi utilizado uma análise de fotodocumentação isso possibiltou uma resolução taxonômica menor, mas mesmo assim se chegou a um resultado similar às identificadas em outras regiões de ocorrência das duas espécies de tartarugas focos deste trabalho.

6. Declarações de ética e integridade:

Autorização de captura, coleta e transporte de material biológico - ABIO Nº 640/2015 - 3ª Renovação. Validade: 12/08/2027

Agradecimentos

Primeiramente, agradeço à *Profª. Susete Wambier Crhisto* pela confiança e pela oportunidade de me aceitar como seu orientado. Sua orientação foi essencial para o desenvolvimento deste trabalho, e serei sempre grato por todo o conhecimento e incentivo.

Um agradecimento especial ao *Augusto Luiz Ferreira Júnior*, por toda a parceria, paciência e ajuda ao longo desta jornada. Sua contribuição foi fundamental e tornou o processo muito mais leve e enriquecedor.

Agradeço também à *Flayane Gonçalves de Oliveira*, minha coorientadora, por ter aceitado essa parceria e proporcionado a oportunidade de vivenciar um pouco da rotina do Instituto Australis e do PMP-BS. Sua orientação ampliou minha visão e foi essencial para o desenvolvimento deste projeto. E toda a equipe do Instituto Australis e do PMP-BS.

Minha gratidão à minha esposa *Angélica Beatriz Ressetti*, por todo o amor e apoio durante toda a minha graduação. Sem seu incentivo, paciência e compreensão, essa caminhada teria sido muito mais difícil.

Aos meus pais, *Ilson Luiz Aires Barbosa* e *Denise de Lurdes Lacerda Barbosa*, não tenho palavras suficientes para agradecer por todo o apoio e incentivo que me deram ao longo da minha vida. Vocês sempre me motivaram a correr atrás dos meus sonhos, e este trabalho é, em grande parte, fruto do que aprendi com vocês.

Por fim, minha maior gratidão e amor são para minha filha, *Isadora Beatriz Ressetti Barbosa*. Mesmo com apenas 3 anos, você foi e é minha principal motivação. Cada passo dado neste percurso foi com o desejo de ser um exemplo para você e construir um futuro melhor. Obrigado por me inspirar a continuar e lutar até o fim.

Não poderia deixar de agradecer à *Universidade Estadual de Ponta Grossa* por me proporcionar a formação que me trouxe até este momento. Também expresso minha gratidão a todos os professores que, ao longo dessa jornada, compartilharam conhecimento, experiências e sabedoria, sendo essenciais na construção do meu aprendizado e crescimento pessoal e profissional.

A todos vocês, meu sincero e profundo agradecimento. Este trabalho é uma conquista que compartilho com cada um.

REFERÊNCIAS

BARUFFALDI, M.; RUBINI, S.; IGNOTO, S.; ANGELINI, V.; TIRALONGO, F. Learning from Caretta caretta (Linnaeus, 1758) epibionts: a study from the Adriatic Sea. Frontiers in Marine Science, v. 10, 2023. DOI: 10.3389/fmars.2023.1243153.

BAYNE, B. L. et al. The effects of stress and pollution on marine animals. New York: Praeger, 1979.

BJORNDAL, K. A.; JACKSON, J. B. Roles of sea turtles in marine ecosystems: reconstructing the past. In: The biology of sea turtles, 2003.

BJORNDAL, K. A. *Biology and conservation of sea turtles*. Washington: Smithsonian Institution Press, 1997.

BJORNDAL, K. A.; BOLTEN, A. B. Effects of algal epibionts on energy reserves and reproductive success in marine turtles. *Marine Ecology Progress Series*, 2003.

CLARKE, K. R.; WARWICK, R. M. *Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation*. 2. ed. Plymouth: Plymouth Marine Laboratory, 2001.

FERREIRA, S. M.; GOCHFELD, D. J. Metals in marine algae: Bioindicators of exposure in Hawaiian green sea turtles (Chelonia mydas). *Marine Pollution Bulletin*, v. 58, n. 5, p. 768–781, 2009.

FLINT, M.; PATTERSON-KANE, J. C.; LIMPUS, C. J.; WORK, T. M.; BLAIR, D.; MILLS, P. C. Postmortem Diagnostic Investigation of Disease in Free-Ranging Marine Turtle Populations in Australia: An Overview. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, v. 21, n. 4, p. 499-505, 2009.

GARCÍA GALLEGO, I.; LARA UC, M. M.; RESÉNDIZ MORALES, E. et al. Identificação e classificação de cracas em Chelonia mydas e Caretta caretta em Baja California Sur. *Universidade Autónoma de Baja California Sur*, 2017.

HAMANN, M.; GODLEY, B. J.; MORITZ, C. Global research priorities for sea turtles: Informing management and conservation in the 21st century. *Endangered Species Research*, 2009.

HAYASHI, Ryota; TSUJI, Kazuki. Spatial distribution of turtle barnacles on the green sea turtle, *Chelonia mydas*. *Ecological Research*, v. 23, n. 1, p. 121-125, 2008. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11284-007-0349-0. Acesso em: 3 nov. 2024.

HAYASHI, R.; TAKUMA, S.; NARAZAKI, T.; SATO, K. Chelonia mydas agassizii (Black [Pacific] sea turtle). Epibiont barnacles. *Herpetological Review*, v. 42, n. 2, p. 264-265, 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/230817454. Acesso em: 1 nov. 2024.

HB Junior. Como é a brumação de uma tartaruga?. *Blog HB Junior*, 11 dez. 2019. Disponível em: https://hbjunior19.wordpress.com/2019/12/11/como-e-a-brumacao-de-uma-tartaruga/. Acesso em: 27 out. 2024.

IBAMA. *Plano de Manejo do Parque Marinho do Banco de São Pedro e São Paulo (PMP-BS)*. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2008.

JONES, T. T.; SEMINOFF, J. A. Feeding biology and ecology of sea turtles: Nutritional ecology, influence on trophic niche, and trophic status. In: LUTZ, P. L.; MUSICK, J. A. (Eds.). *The biology of sea turtles*. v. 3. CRC Press, 2013. p. 211-247.

KARAA, S.; JRIBI, I.; BOUAIN, A.; BRADAI, M. N. The Cirripedia associated with Loggerhead Sea Turtles, Caretta caretta, in the Gulf of Gabès, Tunisia. *Cahiers de Biologie Marine*, v. 53, p. 169-176, 2012.

LUTZ, P. L.; MUSICK, J. A. (Eds.). *The biology of sea turtles*. v. 1. CRC Press, 1997.

MIRONOV, O. G. Hydrocarbon pollution of the sea and its influence on marine organisms. *Helgoländer Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen*, v. 17, p. 335-339, 1968.

PETROBRAS. Projeto executivo integrado do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS). Revisão 01. [S.l.]: IBAMA, maio 2023. 86 p.

PETROBRAS. *Sistema de informações do monitoramento da biota aquática (SIMBA)*. Disponível em: https://simba.petrobras.com.br/simba/web/sistema/pmp/8/individualfaunaoccurrence/. Acesso em: 28 set. 2024.

PFALLER, J. B.; ALFARO-SHIGUETO, J.; BALAZS, G. H.; ISHIHARA, T.; KAMEZAKI, N.; MANGEL, J. C.; SEMINOFF, J. A. Direct and indirect estimates of loggerhead turtle (Caretta caretta) nesting populations on the oceanic beaches of the North Pacific. *Biological Conservation*, v. 236, p. 218–224, 2019.

PROJETO TAMAR. *Relatório Anual: Conservação de Tartarugas Marinhas no Brasil*. Salvador: Fundação Pró-TAMAR, 2016.

SPOTILA, J. R. *Sea turtles: a complete guide to their biology, behavior, and conservation*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2004.

STACY, N. I. et al. Chronic debilitation in stranded loggerhead sea turtles (Caretta caretta) in the southeastern United States: Morphometrics and clinicopathological findings. *PLOS ONE*, v. 13, n. 7, p. e0200355, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200355. Acesso em: 1 nov. 2024.

TEN, S.; PASCUAL, L.; PÉREZ-GABALDÓN, M. I.; TOMÁS, J.; DOMÈNECH, F.; AZNAR, F. J. Epibiotic barnacles of sea turtles as indicators of habitat use and fishery interactions: An analysis of juvenile loggerhead sea turtles, Caretta caretta, in the western Mediterranean. *Ecological Indicators*, v. 107, 2019. DOI: 10.1016/j.ecolind.2019.105672.

WITHERINGTON, B. E.; EHRHART, L. M. Hypothermic stunning and mortality of marine turtles in the Indian River Lagoon system, Florida. *Copeia*, 1989.

Material Supplementary

Lista MSL1. Fotodocumentação de espécimes de tartarugas marinhas com epibiontes identificados.

Espécie: *Chelonia mydas* (indivíduo 148988)

Espécie: *Chelonia mydas* (indivíduo 114629)

Espécie: *Chelonia mydas* (indivíduo 143135)

Espécie: *Chelonia mydas* (indivíduo 051095)

Espécie: *Chelonia mydas* (indivíduo 054662)

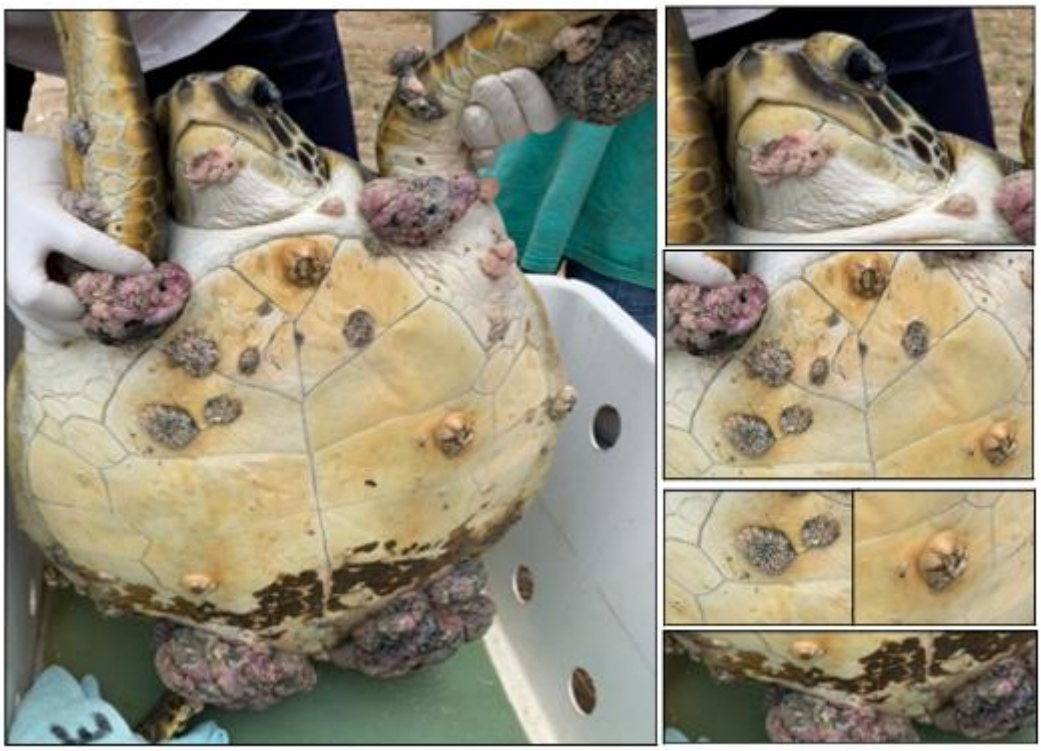
Espécie: *Chelonia mydas* (indivíduo 051909)

Espécie: *Careta careta* (indivíduo 047932)

Espécie: *Chelonia mydas* (indivíduo 215307)

Espécie: *Chelonia mydas* (indivíduo 051891)

Espécie: *Chelonia mydas* (indivíduo 196809)



Espécie: *Chelonia mydas* (indivíduo 155208)

Espécie: *Chelonia mydas* (indivíduo 161664)

Espécie: *Chelonia mydas* (indivíduo 017506)

Espécie: *Chelonia mydas* (indivíduo 012068)