



ISABELA BONIFÁCIO COSTA

**ETOGRAMA DE LAGOSTA-SAPATEIRA *Scyllarides
brasilensis* (Rathbun, 1906) EM AMBIENTE CONTROLADO**

LAVRAS – MG

2023

ISABELA BONIFÁCIO COSTA

**ETOGRAMA DE LAGOSTA-SAPATEIRA *Scyllarides brasiliensis* (Rathbun, 1906)
EM AMBIENTE CONTROLADO**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Ciências Biológicas, para a obtenção do título de Bacharelado.

Orientador

Dr. Alessandra Angélica de Pádua Bueno

Coorientador

MSc. Laura de Oliveira Camilo

LAVRAS - MG

2023

ISABELA BONIFÁCIO COSTA

**ETOGRAM OF THE SLIPPER-LOBSTER *Scyllarides brasiliensis* (Rathbun, 1906) IN A
CONTROLLED ENVIRONMENT**

**ETOGRAMA DE LAGOSTA-SAPATEIRA *Scyllarides brasiliensis* (Rathbun, 1906)
EM AMBIENTE CONTROLADO**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Ciências Biológicas, para a obtenção do título de Bacharelado.

APROVADA em 02 de março de 2023.

Dr. Marcelo Passamani – DEC - UFLA

MSc Mirella Bisso Alonso – DEC - UFLA



Dr. Alessandra Angélicde Pádua Bueno
Orientadora



MSc. Laura de Oliveira
CamiloCoorientador

**LAVRAS - MG
2023**

*Aos meus avós, mãe, irmã, amigos e todos que me apoiaram nessa jornada.
Ao meu pai André Costa que brilha de longe e acompanha minha caminhada.
Ao grupo Teatro Construção por libertar minha alma.
Ao meus amores Tadashi, Shakespirito e Pipinha.
Dedico*

AGRADECIMENTOS

Ao universo que colocou no meu caminho pessoas incríveis que me ajudaram nessa caminhada, cheia de flores e tempestades, mas que sem dúvida foi uma grande aventura viver!

Agradeço aos meus avós Ivonete e Antonio, por todo amor e por sempre apoiarem e respeitar minhas escolhas, obrigada pelos seus sacrifícios, mesmo em meio a saudade e por muitas vezes reclamar da minha ausência, obrigada por sempre segurar minha mão.

À minha mãe Fabiana e minha irmã Lívia, obrigada por todo apoio, por acreditarem na minha capacidade, sei que não sou tão presente na vida de vocês, mas quero que saibam que também foi por vocês que lutei, sonhei e conquistei o que tenho e sou hoje.

À minha orientadora Alessandra Bueno por me acolher quando eu mais precisava, obrigada por confiar em mim, por acreditar em mim, por todo suporte, conselhos e aprendizados. Com você aprendi a acreditar mais em mim, a sonhar mais, te admiro muito Ale, obrigada pela oportunidade.

Ao meu namorado Paulo Tadashi, que dividiu e ficou do meu lado nos piores momentos, ter você do meu lado fez muita tempestade parecer um dia de sol. Obrigada por sempre ver o lado bom das coisas, por me conhecer por completo e mesmo assim me amar, obrigada por sonhar junto comigo, por voar junto comigo, te amo.

À minha melhor amiga e companheira de vida Giulia Framil, que sempre esteve do meu lado, se não fosse por você talvez eu nem teria colocado os pés em uma universidade, juntas dividimos nossos melhores e piores momentos, obrigada pelos conselhos e sobretudo pelo apoio, obrigada por acreditar em mim nos momentos que eu cheguei a desacreditar.

Ao Grupo de Teatro Construção que tornou minha vida mais leve, trazendo para ela a peça que faltava, a arte, o teatro. Com a arte veio a cor, os risos, a liberdade da alma, agradeço a cada membro Cadu, Zeca, Rafa, Nina, Lê, Lau, Finna, Gabriel, Dodô e Átila, obrigada por fazer parte da minha vida e por dividir comigo suas artes, suas almas e por permitir que eu revelasse a minha sem medo de ser julgada.

Aos meus anjos que por diversas vezes salvaram minha vida, com lambidas, brincadeiras e mordidas carinhosas, meus afilhados pets Floquinho, Kiara, Maria e Brisa. Meus filhos pets, razão da minha vida, Shakespirito e Pipinha, meu maior apoio emocional, minha fonte de amor.

Aos meus sogros Reginaldo e Célia que nunca mediram esforços para me ajudar, me

acolheram em sua família de braços abertos com muito carinho e zelo.

À família do Laboratório de Carcinologia da UFLA pelo aprendizado e troca de experiências.

Aos núcleos de estudos NEBM, NEBMjr e NECrusta que em tão pouco tempo me fez ter a certeza da minha escolha em seguir a área da biologia marinha.

À minha “panelinha” Bruno e Giulia, chegar até aqui me faz lembrar daqueles três jovens, que com a cara e a coragem se apoiaram um no outro, mudaram para uma cidade desconhecida, sem entender nada das dificuldades da vida adulta, passamos por momentos muito difíceis que enfrentamos juntos, e por momentos maravilhoso também, sinto muita saudade de nós três juntos, mas o amor que sinto por vocês estará sempre aquecendo meu coração.

Ao meu pai, sua energia sempre esteve comigo, obrigada por me apoiar e me proteger de onde quer que você esteja, sinto muito sua falta, mas sei que hoje você faz morada no meu coração.

À minha primeira amiga/colega de trabalho Thaísa Resende, obrigada por abrir as portas da pesquisa para uma caloura, obrigada por toda experiência adquirida, conversas, risadas, trabalhar com você abriu meus olhos para novas possibilidades, novos sonhos.

Aos amigos que a UFLA me apresentou, principalmente a Nayara que dividiu comigo momentos de estudos, nervosismos, provas, risadas, conversas que tornaram os dias cansativos mais leves e divertidos.

Ao aquário de Ubatuba/SP que me fez ter a certeza que estou no caminho certo. A toda a equipe do aquário. Vocês são incríveis, obrigada por todas as risadas e pelo carinho. Obrigada principalmente a equipe de educação ambiental pelo apoio e por acreditarem no meu potencial, agradeço a Verônica, Pedro e Maria Clara por toda a experiência, risada e aprendizado mas principalmente por me acolherem, sou grata por ter a amizade de vocês.

À minha coorientadora Laura, obrigada por aceitar me coorientar e por acreditar no meu trabalho, você foi crucial para a realização dessa conquista.

À banca examinadora obrigada por aceitar fazer parte e ser uma peça tão importante dessa jornada.

Aos incríveis professores da Biologia que atuam na UFLA, vocês me fizeram amar esse curso, obrigada por toda a experiência adquirida.

Aos demais docentes, funcionários e colegas do Setor de Ecologia à Universidade Federal de Lavras.

À Universidade Federal de Lavras pela oportunidade de realizar meu sonho.

E claro agradeço a elas, as Lagostas-sapateiras.

*“Somos poeira das estrelas
A natureza me acolhe, me acalanta
O mar em toda sua imensidão me ensina formas do infinito
O céu pulsa na minha alma e abre minha mente
De todos os universos possíveis, vim parar aqui
No planeta onde as cores tem vida
No país onde a mata canta
E hoje... com os pés na areia perto do mar” (Isabela Bonifácio Costa)*

RESUMO

O estudo discorre sobre a diversidade e importância dos crustáceos decápodes aquáticos, em especial das lagostas-sapateiras da família Scyllaridae, e sua conservação em ambiente controlado. Os crustáceos decápodes têm um papel crucial na ciclagem de nutrientes e na cadeia alimentar dos ecossistemas em que vivem, além de serem importantes para a economia global. A família Scyllaridae é amplamente distribuída pelos oceanos do mundo, mas ainda é pouco conhecida em relação a sua ecologia e história de vida. Os zoológicos e aquários têm um papel importante na conservação dessas espécies, como fonte de pesquisas e formação de um banco genético seguro para as espécies ameaçadas de extinção. A manutenção de espécies em ambiente controlado também permite a adaptação e cuidado desses animais em ambientes não naturais, visando garantir seu bem-estar e preservação. O objetivo deste estudo foi o de elaborar um etograma qualitativo e quantitativo para avaliação dos comportamentos de dois indivíduos da espécie *Scyllarides brasiliensis* mantidas em ambiente controlado no Aquário, o intuito é contribuir para o aperfeiçoamento do manejo ex situ da espécie gerando informações úteis para atuais e futuros estudos envolvendo a biologia e ecologia da espécie em questão, tendo em vista que até onde se sabe esse é o primeiro estudo comportamental não só da espécie *S. brasiliensis* mas também da família Scyllaridae. Analisando o etograma da *S. brasiliensis* podemos observar o hábito de se camuflar durante o dia e ser mais ativas à noite, interagindo com outros animais e forrageando. As lagostas apresentaram comportamento natural e bem-estar aceitável no aquário de Ubatuba, além disso o estudo também visa contribuir para o manejo e cuidado desses animais que vivem sob cuidados humanos.

Palavras-chave: Lagosta-sapateira, Etograma, Comportamento Animal

ABSTRACT

The study discusses the diversity and importance of aquatic decapod crustaceans, especially the slipper lobsters of the family Scyllaridae, and their conservation in a controlled environment. Decapod crustaceans play a crucial role in nutrient cycling and food webs in the ecosystems they inhabit, and are also important to the global economy. The Scyllaridae family is widely distributed in the world's oceans, but is still poorly understood in terms of its ecology and life history. Zoos and aquariums play an important role in conserving these species as a source of research and in forming a secure genetic bank for threatened species. Maintaining species in a controlled environment also allows for the adaptation and care of these animals in non-natural environments, ensuring their well-being and preservation. The objective of this study was to develop a qualitative and quantitative ethogram for evaluating the behavior of two individuals of the *Scyllarides brasiliensis* species kept in a controlled environment at the Aquarium, with the aim of contributing to the improvement of ex situ management of the species by generating useful information for current and future studies involving the biology and ecology of the species in question, given that as far as is known, this is the first behavioral study not only of the *S. brasiliensis* species, but also of the Scyllaridae family. Analyzing the ethogram of *S. brasiliensis*, we can observe their habit of camouflaging during the day and being more active at night, interacting with other animals and foraging. The lobsters showed natural behavior and acceptable well-being in the Ubatuba aquarium. Additionally, the study also aims to contribute to the management and care of these animals living under human care.

Keywords: Slipper Lobster, Ethogram, Animal Behavior

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1 As Lagostas-Sapateiras da Família Scyllaridae	13
2.2 As Lagostas e a Pesca	13
2.3 Biologia Geral das Lagostas-Sapateiras	14
2.4 A Espécie <i>S. brasiliensis</i> e seus Aspectos Ecológicos	15
2.5 Pesquisa e Conservação <i>ex-situ</i>	17
2.6 Comportamento Animal	18
2.6.1 Bem-estar e Comportamento Animal.....	19
2.6.2 Importância de Estudar o Comportamento Animal	19
2.6.3 Avaliação do Bem-estar animal	20
2.7 Etograma.....	21
2.8 Métodos de Amostragem	22
2.9 A Importância de Aquários e Zoológicos.....	24
2.9.1 Bem-estar dos Animais em Aquários	25
2.10 Aquário de Ubatuba.....	25
2.10.1 Bem-estar dos Animais nos Aquários Legislação	26
2.10.2 AZAB.....	26
3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	27
4 MATERIAIS E METODOS.....	27
4.1 Coleta de Dados Comportamentais	31
5 RESULTADOS.....	33
5.1 Comportamentos Registrados.....	33
5.2 Etograma.....	34
5.3 Utilização da Área do Recinto.....	36
5.4 Proximidade dos Indivíduos	37
5.5 Etograma: Frequência das Categorias Comportamentais	38
5.6 Análise de Comportamentos.....	41
6 DISCUSSÃO	43
7 CONCLUSÃO	45
REFERÊNCIAS	46

1 INTRODUÇÃO

Os invertebrados aquáticos representam uma categoria com grande diversidade, mas existe poucos estudos sobre. Um subfilo de invertebrados, Crustacea, é amplamente distribuído e desempenha um papel crucial nos ecossistemas em que vivem. Além de serem alimento para vários animais, eles também têm hábitos detritívoros que ajudam na ciclagem de nutrientes da água. O subfilo Crustacea possui uma diversidade morfológica única e pode ser encontrado em diferentes ambientes, incluindo marinhos, dulcícolas e terrestres. Dentro do subfilo, a ordem Decapoda é capaz de habitar uma ampla variedade de ecossistemas aquáticos e terrestres. Incluindo espécies como camarões, caranguejos, lagostas e siris. Com dez pernas, o nome "Decapoda" significa "dez patas" em latim. Além das pernas, eles também têm duas pinças e uma cauda curva que pode ser retraída para proteção.

A ordem Decapoda é uma das mais diversas e abundantes na Terra, com cerca de 15.000 espécies descritas (LAVALLI *et al.*, 2007). Seu impacto vai além do meio ambiente e atinge a economia de países em todo o mundo. Recentes estimativas mostram que bilhões de dólares são movimentados em todo o mundo anualmente graças à comercialização de mais de 5 milhões de toneladas de crustáceos decápodes marinhos. (FAO, 2016).

A família Scyllaridae inclui as espécies conhecidas como lagostas sem quelas, estes crustáceos estão presentes em todos os oceanos do mundo e apresentam uma grande variedade de tamanhos, formas e cores. As lagostas-sapateiras são do gênero *Scyllarides* e desempenham um papel importante na ecologia marinha. Além disso, são uma fonte importante de alimento para muitas outras espécies, como peixes e aves marinhas. Algumas espécies são amplamente utilizadas na pesca comercial e são apreciadas por seu sabor e textura distintos. O conhecimento da ecologia da espécie *Scyllarides brasiliensis* é escassa (LAVALLI *et al.*, 2007). Conhece-se que a espécie tem hábitos noturnos, buscando abrigo e se camuflando no período diurno e procurando alimento à noite, principalmente bivalves (LAVALLI *et al.*, 2007).

Segundo Primack & Rodrigues (2002), a proteção da diversidade biológica a longo prazo se dá pela preservação das comunidades e populações em seu ambiente natural. No entanto, os zoológicos e aquários têm contribuído significativamente na promoção da conservação *ex-situ* e são reconhecidos por desempenhar um papel fundamental, especialmente para animais ameaçados de extinção. A ideia de que os zoológicos eram apenas vitrines de animais, desvinculados da importância conservacionista da espécie, está mudando.

Atualmente, a manutenção de animais em ambiente controlado ocorre por diferentes objetivos e com a intenção de trazer várias contribuições para a conservação (REZENDE, 2014). Uma das principais contribuições é a formação de um banco genético seguro para as espécies, que pode permitir um recomeço, caso algo prejudique a população selvagem (MMA, 1998).

Outros aspectos relevantes da manutenção de espécies em ambiente controlado são a possibilidade de realizar pesquisas básicas com mais facilidade, como em biologia populacional, sociobiologia, comportamento e desenvolvimento de novas técnicas de cuidado e manejo dos animais, além de representar o último recurso de preservação de espécies que não têm mais condições de sobreviver na natureza. Estudos sobre a história natural e comportamento da espécie podem ser utilizados como ferramentas básicas para entender interações ecológicas e a biodiversidade. Informações sobre padrões sociais, alimentação e reprodução podem ser adquiridas por meio de pesquisas comportamentais em ambiente controlado, buscando adaptar as necessidades básicas dos animais e sua adaptação a esses ambientes não naturais (SANTOS & REIS, 2009). O ambiente físico em que os animais são mantidos em ambiente controlado pode influenciara expressão dos comportamentos típicos da espécie, destacando a importância de estudos de análise comportamental e ações que visam garantir o bem-estar dos animais em ambiente controlado.

O objetivo deste estudo foi o de elaborar um etograma qualitativo e quantitativo para avaliação dos comportamentos de dois indivíduos da espécie *S. brasiliensis* mantidas em ambiente controlado no Aquário, o intuito é contribuir para o aperfeiçoamento do manejo ex situ da espécie gerando informações úteis para atuais e futuros estudos envolvendo a biologia e ecologia da espécie em questão, tendo em vista que até onde se sabe esse é o primeiro estudo comportamental não só da espécie *S. brasiliensis* mas também da família Scyllaridae.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 As Lagostas-sapateiras da Família Scyllaridae

A família Scyllaridae (LATREILLE, 1825) é composta por 85 espécies de lagostas, totalizando 4 subfamílias e 20 gêneros (LAVALLI & SPANIER, 2007). A família Scyllaridae é diferente morfológicamente das demais pela presença de uma carapaça achatada, antenas curtas e largas, ausência de apêndices quelados, margens escavadas nas órbitas da superfície dorsal e exoesqueleto espesso. (WILLIAMS, 1965; HOLTHUIS, 1995). A família Scyllaridae, junto com as famílias Sinaxidae e Palinuridae compõem a infraordem Achelata compartilhando diversas características, incluindo a presença da larva filossoma, característica que diferencia os crustáceos decápodes (LAVALLI & SPANIER, 2007).

As espécies da família Scyllaridae tem valor comercial, segundo Holthuis (1991), das 71 espécies conhecidas quando realizou o estudo cerca de 42,3% eram relevantes para a pesca, elucidando a crescente importância do gênero Scyllarides para o mercado pesqueiro. No Brasil, são conhecidas por vários nomes, como "lagosta sapata", "lagosta japonesa", "sapateira", "cavaquinha" "cigarra", "tamanquinho" (VASCONCELOS, 1938; HOLTHUIS, 1991; SEVERINO-RODRIGUES *ET AL.*, 1997; DUARTE *et al.*, 2011). São conhecidos quatro gêneros da família Scyllaridae com ocorrência no Brasil: Scyllarus, Bathyarctus, Parribacus e Scyllarides. O risco de extinção das espécies de Scyllaridae encontradas na costa brasileira foi avaliado pelo Instituto Chico Mendes em 2010 e 2013, não sendo consideradas espécies ameaçadas de extinção.

A distribuição de Scyllarides é ampla no mundo todo ocorrendo em todo Atlântico Ocidental. A espécie *S. brasiliensis* é encontrada no Brasil, com distribuição que vai desde o Maranhão até Santa Catarina (DUARTE *et al.*, 2011; HOLTHUIS, 1991; SEVERINO-RODRIGUES *et al.*, 1997; VASCONCELOS, 1938).

2.2 As Lagostas e a Pesca

As ameaças ambientais são altamente perigosas para as espécies de lagostas. Embora tenham uma expectativa de vida e taxa de reprodução elevadas, sua taxa de crescimento é baixa e há uma taxa elevada de mortalidade de larvas nos oceanos. A maioria da pesca de lagostas não é bem fiscalizada ou não é fiscalizada, o que leva à sobre-exploração das populações. A negligência no gerenciamento de pesca de lagostas-sapateiras da família Scyllaridae é devido a

seu menor valor econômico comparado com as lagostas espinhosas (família Palinuridae) e os lavagantes e lagostins (família Nephropidae). No entanto, devido ao excesso de exploração das populações de lagostas espinhosas, a pesca de lagostas-sapateiras tem aumentado nos últimos 10 anos (SPANIER, E. & LAVALLI, K.L. 2007).

A depleção das populações locais de *Panulirus penicillatus* (OLIVIER, 1791) e *Panulirus. gracilis* (STREETS, 1871) nas Ilhas Galápagos resultou em uma pressão crescente sobre *Scyllarides astori*. Da mesma forma, a queda de 50% na produção de pesca de *Panulirus marginatus* no Havaí resultou em uma exploração excessiva de lagostas-sapateiras havaianas (*Scyllarides squammosus*, *Scyllarides haanii* e *Parribacus antarcticus*). A pesca crescente de lagostas-sapateiras tornou-as um recurso importante nas economias regionais onde são pescadas diretamente, como Galápagos, Brasil, Havaí, Índia, Austrália e mediterrâneo. No entanto, o mau gerenciamento posterior resultou em uma diminuição da abundância relativa e do tamanhos exemplares vendidos de algumas espécies.

Na América do Sul, duas espécies são amplamente capturadas: *Scyllarides deceptor* (Holthius, 1963) nas regiões sudeste e sul do Brasil, especialmente nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, e *S. brasiliensis* na região nordeste do Brasil, especialmente nos estados de Pernambuco e Alagoas. Embora as lagostas-sapateiras sejam reconhecidas como um recurso crescentemente importante no Brasil, as medidas de controle atuais não incluem tamanhos mínimos de captura e comercialização. Jovens e fêmeas ovígeras de tamanhos menores do que o recomendado pelos estudos de biologia de pesca são frequentemente vendidos, comprometendo a dinâmica das populações destas espécies (IBAMA, 2008).

O manejo inadequado da pesca de lagostas-sapateiras tem levado a uma exploração excessiva de suas populações, ameaçando a sua sobrevivência. No entanto, medidas como tamanhos mínimos de captura e comercialização, fiscalização rigorosa da pesca e gestão sustentável das populações podem ajudar a preservar e proteger estas espécies (REY, G.T.R *et al*, 2014).

É importante que sejam tomadas medidas para garantir que a pesca de lagostas-sapateiras seja realizada de maneira responsável e sustentável, preservando a sua existência para as gerações futuras. Além disso, o desenvolvimento de alternativas de negócios que não dependam da exploração dessas espécies também pode ajudar a protegê-las. Enquanto isso, é importante que o público esteja ciente das ameaças às espécies de lagostas-sapateiras e se esforce para apoiá-las e preservá-las (REY, G.T.R *et al*, 2014).

2.3 Biologia Geral das Lagostas-sapateiras

As lagostas-sapateiras apresentam dimorfismo sexual claramente definido, e a identificação do sexo pode ser feita pela presença de pleópodos simples nos machos e duplos nas fêmeas. Em geral, as fêmeas produzem cerca de 18 mil ovos de aproximadamente 1 milímetro de diâmetro, que são transportados presos aos pleópodos ou apêndices abdominais, formando uma massa visível sob o abdômen (HOLTHUIS, L.B. 1991).

O ciclo de vida das lagostas do gênero *Scyllarides* inclui várias fases de desenvolvimento, com durações que variam de acordo com a espécie. Em geral, as fases são: (i) uma fase pré-larval de curta duração chamada naupliosoma, presente em algumas espécies; (ii) uma fase larval planctônica chamada filosoma, com um grande potencial de dispersão devido ao longo período de vida (entre 6 e 10 meses¹⁸); (iii) uma fase pós-larval de curta duração, chamada nisto, que fornece a ligação entre a fase planctônica e bentônica; (iv) uma fase juvenil bentônica de crescimento e maturação; e (v) uma fase adulta bentônica adaptada a reptação com movimentos limitados (LAVALLI, K.L. & SPANIER, E. 2007).

Os nichos e hábitos alimentares das *Scyllarides* variam de acordo com a sua fase de desenvolvimento. As larvas filosomas são planctônicas e se localizam na coluna d'água, com migração vertical (BOOTH, J. D. et al, 2005). Jovens e adultos são ativos principalmente à noite, alimentam-se preferencialmente de pequenos invertebrados mortos, como bivalves, poliquetas, gastrópodes e ouriços-do-mar, e habitam principalmente habitats que ofereçam refúgio, como rochas submersas, buracos ou fendas em recifes de corais e fundos arenosos ou lamacentos onde possam se enterrar.

Os indivíduos adultos podem ser encontrados em profundidades de até 380 metros, mas geralmente habitam profundidades inferiores a 100 metros. A diferença entre as larvas e os adultos é que os últimos realizam movimentos limitados, tornando-se altamente vulneráveis à pesca. Entre as estratégias reprodutivas das lagostas das famílias *Scyllaridae* e *Palinuridae* (Infraordem *Achelata*) destaca-se a produção de uma grande quantidade (milhares a dezenas de milhares) de ovos pequenos (cerca de 1 mm de diâmetro) que, após incubação e uma fase pré-larval de curta duração, desenvolvem-se em uma larva planctônica, filosoma, de grande potencial de dispersão (longo período de vida no plâncton) e capacidade de migração vertical (BOOTH, J. D. et al., 2005).

2.4 A Espécie *S. brasiliensis* e seus aspectos ecológicos.

S. brasiliensis é uma espécie de lagosta encontrada na costa do Brasil, especialmente nas regiões sul e sudeste, a ecologia dessa espécie tem sido pouco estudada, mas há algumas informações sobre seus hábitos e interações com o ambiente. Em relação ao seu habitat, *S. brasiliensis* é encontrada em fundos rochosos e recifes de coral, em áreas de água clara e bem oxigenada. Essa espécie também é encontrada em áreas profundas e rasas, entre 2m e 80m de profundidade (DUARTE *et al.*, 2010, 2015).

Uma espécie omnívora, ou seja, se alimenta de uma variedade de fontes, incluindo algas, invertebrados e restos de animais mortos. No entanto, os dados sobre sua dieta ainda são limitados. Quanto à sua reprodução, acredita-se que tenha um ciclo reprodutivo anual, com um período de reprodução que se estende do outono ao inverno. As fêmeas produzem uma grande quantidade de ovos, que eclodem em larvas que passam por diversas fases antes de atingirem a forma adulta (OLIVEIRA *et al.*, 2008; DUARTE *et al.*, 2010, 2015).

Como outras espécies de lagostas, *S. brasiliensis* é uma importante presa para outros animais marinhos, incluindo peixes, aves marinhas e até mesmo outros crustáceos. Portanto, essa espécie pode ter um papel importante na cadeia alimentar e na manutenção do equilíbrio ecológico dos ecossistemas costeiros. No entanto, *S. brasiliensis* também pode ser afetada por atividades humanas, como a pesca excessiva e a degradação do habitat, a sobrepesca de *S. brasiliensis* pode afetar negativamente sua população e, conseqüentemente, a estrutura das comunidades marinhas nas quais ela vive, portanto, é importante que as práticas de pesca e a conservação do habitat sejam gerenciadas de forma sustentável para garantir a preservação dessa espécie e dos ecossistemas costeiros em que ela habita (DIAS-NETO, J. D; DORNELLES, L.D.C, 1996).

No Brasil, a espécie *S. brasiliensis* é conhecida comumente como lagosta japonesa ou lagosta-sapateira. Os indivíduos habitam profundidades 19 entre 20 a 40 metros e são dotados de pouca capacidade visual, sendo, em linhas gerais, animais vagarosos. A espécie está distribuída na região ocidental do Atlântico ao longo da costa brasileira, desde o Maranhão até Santa Catarina. Esta espécie também tem sido citada para Dominicana nas Índias Ocidentais e nas Antilhas. *S. brasiliensis* também é conhecida vulgarmente no Brasil como cavaca ou cavaquinho (DUARTE *et al.*, 2011).

Os indivíduos parecem ter preferência pelo substrato arenoso. Morfologicamente, *S. brasiliensis* apresenta duas manchas laterais semelhantes no primeiro somito abdominal, mas elas podem ser distinguidas por: (i) o contorno da margem posterior da pleura do segundo somito abdominal, que é reto ou ligeiramente convexo em; (ii) o carpo do primeiro pereópodo é bem profundo, flanqueado por duas cristas em; (iii) a incisão cervical, que é bem superficial; (iv) os tubérculos da superfície dorsal da carapaça e do abdome, que estão mais espaçados; (v) os dentes pregástrico e gástrico, são fortes; (vi) a presença, apenas em *S. brasiliensis*, do corpo e apêndices aveludados; e (vii) a coloração, mais marrom com tonalidades roxas nas extremidades dos pereópodos e nas antenas em *S. brasiliensis* (HOLTHUIS, L.B, 1991).

2.5 Pesquisa e Conservação *ex-situ*

De acordo com Francisco e Silveira (2013), criar e manter áreas protegidas para a biodiversidade é a melhor estratégia de conservação, conhecida como conservação *in-situ*. Entretanto, devido às intervenções humanas que ameaçam a sobrevivência da biodiversidade, muitas espécies não conseguem manter seus ciclos de vida em seus habitats originais, resultando em extinções. Nesses casos, a conservação *ex situ*, que envolve manter espécies em ambiente controlado, pode ser uma estratégia complementar para a conservação (PRIMACK & RODRIGUES, 2001). Graças aos programas de conservação *ex-situ*, muitas espécies consideradas extintas na natureza estão sendo reintroduzidas em seus ambientes naturais.

No Brasil, a Arararinha-azul e o Mutum-de-Alagoas são exemplos de espécies que foram completamente extintas na natureza e só sobrevivem graças à reprodução em ambiente controlado, tornando-se símbolos da conservação *ex-situ* no país. Todos os esforços realizados em prol da conservação *ex-situ* fazem parte de uma importante estratégia de conservação integrada para proteger as espécies ameaçadas (FRANCISCO & SILVEIRA, 2013). Os planos de conservação *ex-situ* e *in-situ* são abordagens complementares e importantes para a proteção de espécies ameaçadas. O papel da conservação *ex situ* tem sido reconhecido e apoiado em escala global, como evidenciado pela Convenção sobre Diversidade Biológica na Rio 92, assinada por 175 países, inclusive o Brasil (FRANCISCO & SILVEIRA, 2013; IUCN, 2002). Zoológicos, aquários, universidades, centros de pesquisa e centros privados associados aos programas governamentais de conservação, como os Planos de Ação, são algumas das instituições autorizadas a conduzir programas de reprodução em ambiente controlado de espécies ameaçadas (IBAMA, 2002).

A pesquisa em ambiente controlado tem se tornado cada vez mais essencial para diversas áreas de estudo, possibilitando a realização de pesquisas básicas com mais facilidade. Além disso, é possível fazer a identificação individual e diferenciar características morfológicas e comportamentais de cada indivíduo em ambiente controlado, o que representa uma vantagem sobre as pesquisas realizadas com populações naturais. O ambiente controlado permite observações controladas e fornece um banco genético reserva para as espécies ameaçadas (LORENZ, 1996). De acordo com a Convenção sobre Diversidade Biológica (1998), os mais de 150 zoológicos existentes no Brasil são responsáveis pela manutenção de cerca de 30 mil animais silvestres em ambiente controlado, em sua grande maioria espécies da fauna brasileira, atuando na conservação e pesquisas dessas espécies.

2.6 Comportamento Animal

De acordo com Snowdon (1999), o comportamento é a conexão entre o organismo e o ambiente, entre o sistema nervoso e o ecossistema. Schlindwein e Nordi (2013) afirmam que o comportamento não se limita apenas a atos de locomoção, como correr, saltar, nadar e rastejar, mas também inclui atividades como cópula, escavação e alimentação, bem como movimentos sutis e discretos. Estudar o comportamento animal é crucial para compreender as diferentes formas de comportamento entre as espécies e as diferenças comportamentais dentro de uma mesma espécie (KREBS & DAVIES, 1996).

A etologia é a ciência que descreve os elementos do comportamento animal, desde processos fisiológicos relacionados até a descrição qualitativa e quantitativa dos atos comportamentais. A Etologia clássica prioriza o conhecimento das causas internas do comportamento animal, enquanto a Ecologia Comportamental estuda as funções atribuídas aos comportamentos, relacionando-os à sobrevivência e reprodução (SCHLINDWEIN & NORDI, 2013). Para entender melhor o comportamento de uma espécie, é necessário compreender sua ecologia, como a competição por alimento e parceiros sexuais, a defesa de territórios e a resposta a ameaças de predação (KREBS & DAVIES, 1996), portanto, a ecologia comportamental é a interação entre estudos sobre comportamento, ecologia e evolução.

Com base no exposto, fica evidente a importância de pesquisas observacionais, tanto *ex-situ* quanto *in-situ*. Somente por meio da observação dos comportamentos dos animais é possível estabelecer rotinas e hábitos, bem como determinar se a presença ou ausência de estímulos, principalmente relacionados a outras espécies, pode modificar padrões comportamentais (LORENZ, 1996).

2.6.1 Bem-estar e Comportamento Animal

De acordo com W. G. Conway (MAPLE, T. L.; PERDUE, B. M.; 2013), o bem-estar animal não deve ser negligenciado. A missão é estabelecer um ambiente de trabalho moral e cientificamente aceitável para lidar com a essência e a percepção do paradoxo em nossas relações com as criaturas selvagens. O bem-estar animal é determinado por uma combinação de medidas de saúde, incluindo respostas fisiológicas, e medidas de conforto psicológico, e é a situação na qual o animal pode lidar com os desafios do ambiente, enquanto em ambiente controlado o foco é viver bem, na natureza a primeira prioridade é sobreviver.

A medicina da conservação pode ser considerada uma forma de bem-estar da vida selvagem se o bem-estar for definido como uma redução do sofrimento. Apesar do grande desenvolvimento em pesquisas sobre o comportamento de animais de zoológico, muitas espécies ainda carecem de estudos que possam ser utilizados para melhorar sua qualidade de vida. Pesquisadores têm pedido a superação desses problemas e desenvolveram uma variedade de medidas qualitativas e quantitativas para analisar o bem-estar dos animais de zoológicos, no entanto, medir o bem-estar não é uma tarefa fácil, já que muitos fatores influenciam o bem-estar dos animais de zoológico.

Um dos maiores desafios é, na verdade, definir e conceituar o bem-estar. Conceitos antigos de bem-estar visavam a prevenção do sofrimento, e, portanto, muitas medidas de bem-estar tinham como objetivo reduzir ou eliminar comportamentos negativos, como comportamentos estereotipados, ou reduzir indicadores de associação fisiológica, como a diminuição dos níveis de cortisol (MAPLE, T. L.; PERDUE, B. M.; 2013).

Cientistas têm recentemente se concentrado em identificar medidas que indicam um aumento positivo no bem-estar animal, o que tem resultado em uma mudança para medidas que enfocam o padrão de "bom bem-estar", garantindo que todos os aspectos do bem-estar animal, incluindo saúde básica, conforto psicológico e simulação natural das condições de vida, sejam considerados (MAPLE, T. L.; PERDUE, B. M.; 2013).

2.6.2 Importância de Estudar o Comportamento Animal

O conhecimento dos animais e seus comportamentos sempre despertou o interesse do homem, o que levou à criação da Etologia, uma ciência que estuda o comportamento animal, que combina estudos de laboratório e de campo e é interdisciplinar, envolvendo conhecimentos

de ecologia, evolução e neuroanatomia (REIS, N. R.; ANDRADE, F. R.; GALLO, P. H.; 2010).

Hoje em dia, há um grande interesse no "mundo dos animais silvestres", como evidenciado pelo tempo dedicado a filmes, reportagens e programas especializados sobre o assunto na televisão (REIS, N. R.; ANDRADE, F. R.; GALLO, P. H.; 2010), além de satisfazer a curiosidade do público, as descobertas da Etologia são usadas por cientistas para aprimorar técnicas de manejo, conservação e reintrodução de espécies no ambiente, embora o ambiente controlado imponha condições diferentes daquelas encontradas na natureza, o levantamento de categorias comportamentais em locais fechados permite uma padronização para estudos quantitativos e comparativos que podem ser usados tanto em outros ambientes fechados como para ajudar a entender como esses animais agiriam e utilizariam seus habitats naturais.

Para coletar dados sobre o comportamento dos animais, os pesquisadores contam com técnicas que permitem obter uma amostra precisa do padrão comportamental. De acordo com Maple e Perdue (2013), o tipo de coleta de dados selecionado deve ser baseado no interesse dos observadores, e o método escolhido deve ser cuidadosamente examinado, pois cada um apresenta vantagens e desvantagens. É importante levantar questões que serão estudadas e fazer uma formulação exata da questão a ser investigada para minimizar a perda de informação. Além disso, deve-se considerar se o local onde o animal se encontra é uma unidade suficientemente abrangente para os estudos (REIS, N. R.; ANDRADE, F. R.; GALLO, P. H.; 2010).

2.6.3 Avaliação do Bem-estar Animal

A avaliação do bem-estar de um animal silvestre cativo requer um conhecimento detalhado da espécie em questão, pois há uma grande variedade de espécies de aves, répteis, mamíferos, peixes e anfíbios mantidos em ambientes aquáticos ou terrestres, cada uma com suas características específicas e necessidades distintas (SILVEIRA, G.; REIS, N. R.; 2010).

Cada animal representa um universo diferente, exigindo um conjunto particular de conhecimentos, além disso, as diferentes espécies selvagens possuem maneiras distintas de perceber seu ambiente e interagir com ele, portanto, o princípio básico para avaliar o bem-estar animal é estabelecer uma relação tripla entre mente, corpo e ambiente, para avaliar a saúde física, mental e o ambiente em que o animal está inserido (SILVEIRA, G.; REIS, N. R.; 2010).

A World Association of Zoos and Aquariums (WAZA) estabeleceu que o modelo dos cinco domínios é uma forma de compreender e avaliar o bem-estar animal de maneira multidisciplinar. Esse modelo apresenta quatro domínios funcionais, relacionados às funções

biológicas ou bem-estar físico: nutrição, ambiente, saúde do animal e comportamento. O quinto domínio é o "estado afetivo" ou bem-estar psicológico, que considera os sentimentos e experiências gerais do animal, sejam elas positivas ou negativas. É importante ressaltar que a avaliação do bem-estar animal deve ser realizada continuamente para garantir experiências positivas aos animal

2.7 Etograma

Conforme W. G. Conway, é crucial que o bem-estar animal não seja negligenciado. Nosso objetivo é criar um ambiente de trabalho moral e cientificamente aceitável, para que possamos lidar com a essência e percepção do paradoxo em nossas relações com as criaturas selvagens. O bem-estar animal é a capacidade do animal de lidar com os desafios do ambiente, determinada por uma combinação de medidas de saúde (incluindo respostas fisiológicas) e medidas de conforto psicológico. Em ambiente controlado, o objetivo é viver bem, mas na natureza, a primeira prioridade é sobreviver. Se o bem-estar for definido como a redução do sofrimento, então a medicina da conservação pode ser considerada uma forma de bem-estar da vida selvagem (MAPLE, T. L.; PERDUE, B. M.; 2013).

Apesar do grande desenvolvimento em pesquisas sobre o comportamento de animais em zoológicos, ainda há muitas espécies que não possuem estudos para melhorar sua qualidade de vida. Pesquisadores têm solicitado a superação desses problemas, desenvolvendo e utilizando uma variedade de medidas qualitativas e quantitativas para analisar o bem-estar de animais em zoológicos. A medição do bem-estar não é uma tarefa fácil, já que muitos fatores influenciam o bem-estar dos animais em zoológicos. Um desafio maior é definir e conceituar o bem-estar.

Conceitos antigos de bem-estar objetivavam prevenir o sofrimento, portanto, muitas medidas de bem-estar tinham como objetivo reduzir ou eliminar comportamentos negativos, como comportamentos estereotipados, ou reduzir indicadores de associação fisiológica, como a diminuição dos níveis de cortisol (MAPLE, T. L.; PERDUE, B. M.; 2013). Mais recentemente, cientistas começaram a focar em identificar medidas que indicassem um aumento positivo do bem-estar, resultando em uma mudança em direção a medidas que se concentram no padrão de "bom bem-estar". Outro grande desafio é que as instituições devem garantir que todos os aspectos do bem-estar dos animais sejam atendidos, incluindo saúde básica, conforto psicológico e simulação natural de condições de vida (MAPLE, T. L.; PERDUE, B. M.; 2013).

O etograma é uma ferramenta crucial para o estudo do comportamento animal, pois representa de forma qualitativa e quantitativa os comportamentos exibidos por uma espécie (DEL-CLARO, 2004; SCHLINDWEIN & NORDI, 2013). É uma descrição detalhada dos tipos ou categorias comportamentais, junto com a frequência de ocorrência, que permite a padronização necessária para estudos quantitativos e comparativos (SOUTO, 2003).

O repertório comportamental descrito no etograma serve como base para uma melhor compreensão da biologia do animal em vida livre ou em ambiente controlado (ALCOCK, 2011). Além disso, o etograma permite a correlação dos comportamentos com fatores ambientais e hormonais, entre outros, e é uma estratégia básica na metodologia do estudo comportamental (SCHLINDWEIN & NORDI, 2013). A confecção do etograma requer dedicação e investimento do pesquisador na coleta, triagem e análise dos dados (SANTOS & REIS, 2009). A metodologia *ad libitum* é amplamente utilizada na confecção do etograma, em que o pesquisador realiza sessões de observação cronometradas, registrando todos os comportamentos identificáveis e elaborando uma planilha com as categorias a serem estudadas e os atos comportamentais a serem avaliados, além do registro do período de maior atividade do animal (SOUTO, 2003; SCHLINDWEIN & NORDI, 2013).

Os resultados obtidos por meio do etograma são essenciais para o manejo de animais em ambiente controlado, como zoológicos, aquários e criadouros, onde se deseja testar, estudar ou compreender o efeito de certos estímulos no comportamento dos animais (ALBUQUERQUE & CODENOTTI, 2006; SOUTO, 2003). Diversas pesquisas etológicas podem ser realizadas em ambiente controlado, como a capacidade de aprendizagem, uso de instrumentos, planejamento de recintos adequados, melhoramento nos padrões de alimentação e reprodução, entre outros.

O estudo de uma espécie confinada, que apresenta comportamentos naturais e/ou alterados, contribui para o aperfeiçoamento de técnicas de manejo visando o bem-estar do animal. Portanto, a confecção de um etograma claro e preciso é crucial para obter informações e dados valiosos tanto para o conhecimento aprofundado da espécie quanto para programas de educação ambiental e conservação (SANTOS & REIS, 2009).

2.8 Métodos de Amostragem

De acordo com Del-Claro (2004), existem várias metodologias utilizadas em estudos comportamentais, incluindo amostragem de todas as ocorrências (*ad libitum*), animal focal,

amostra instantânea ou varredura e amostragem de sequência. A amostragem de todas as ocorrências consiste em anotar o máximo de comportamento possível, sendo útil para identificar um padrão geral de dados, mas não necessariamente confiável.

A metodologia de animal focal registra as atividades de um indivíduo específico para uma determinada quantidade de tempo e é útil quando o animal é facilmente observável e identificável. A avaliação contínua é um método que permite o registro fiel do comportamento, medindo frequências, duração e tempo em que cada padrão de atividade começou ou terminou. A amostra instantânea ou varredura refere-se à gravação de comportamentos em intervalos específicos e é utilizada para obter informações sobre um grande número de indivíduos.

A amostragem um-zero consiste na divisão de curtos intervalos registrando se um determinado padrão de comportamento ocorreu ou não no intervalo precedente. Uma ferramenta comum para anotar o conjunto dos comportamentos naturais que caracterizam uma espécie animal é a elaboração de um repertório comportamental ou etograma.

A observação deve ser realizada em períodos predeterminados, que proporcionem registro seguro de todas as atividades diárias, incluindo ciclos diurnos (ou noturnos) inteiros de atividades dos animais, e não somente de um período do dia. Quanto maior o número de repetições e a abrangência nos diferentes períodos do ano, mais segura será a descrição do repertório comportamental do animal investigado.

Em observações na natureza, existem maiores dificuldades em encontrar e acompanhar o indivíduo, tornando necessário o uso de equipamentos que proporcionem maior facilidade de registro, como binóculos e câmeras. Ambientes fechados limitam as atividades naturais dos animais e impõem outras devido ao estresse, quer pela simples presença humana ou de outros animais a que não estão habituados. É importante que se tente aproximar o máximo possível o ambiente controlado do habitat natural.

Uma maneira de maximizar a obtenção de dados e otimizar o esforço empregado na coleta é comparar o comportamento individual, classes etárias e sexuais. Para que isso ocorra, os animais precisam ser diferenciados entre si através de marcações temporárias, como pinturas, colares de contas coloridas, cortes nos pelos e marcas individuais (cicatrizes, cor da pelagem, formato dos pelos). Por fim, é importante que a metodologia definida no início da pesquisa seja seguida até o final. Se alguma informação importante for observada no intervalo das amostragens, esta não pode fazer parte da análise, porém pode ser útil para enriquecer a discussão. (REIS *et al.*, 2010)

2.9 A Importância de Aquários e Zoológicos

O fascínio pelas espécies animais é registrado desde a Antiguidade, quando faraós, reis e imperadores mantinham animais em ambiente controlado como símbolo de poder e riqueza (DIEGUES, 2008). O costume permaneceu até o século XVIII, quando os primeiros zoológicos foram fundados na Europa, sendo exemplo e incentivo para muitos outros em todo o mundo (MERGULHÃO, 1998; FIGUEIREDO, 2001).

De acordo com WEMMER *et al.* (2001), um zoológico é toda coleção de animais silvestres em ambiente controlado ou em exibição, seja público ou privado, com animais nativos ou exóticos. O primeiro zoológico brasileiro surgiu no final do século XIX, quando o Museu Emílio Goeldi, no Pará, começou a coletar animais silvestres (WEMMER *et al.*, 2001). No entanto, foi no século XX que a maioria dos zoológicos foi estabelecida, em conjunto com o desenvolvimento das cidades e a ocupação de áreas naturais, tornando-se essenciais para a conservação da vida selvagem (FIGUEIREDO, 2001).

Com o tempo, a visão da sociedade sobre os animais evoluiu, e os zoológicos passaram a ser vistos como locais de estudo, bem como de lazer e diversão. As jaulas pequenas e desconfortáveis foram substituídas por recintos maiores que simulam o habitat natural dos animais, melhorando a qualidade de vida dos espécimes mantidos em ambiente controlado (COSTA, 2003). A Sociedade de Zoológicos do Brasil (SZB) foi fundada em 1977, e os zoológicos brasileiros iniciaram uma nova abordagem, educando e alertando o público sobre questões ambientais, tornando-se importantes ferramentas para a conscientização e valorização da conservação das espécies e do meio ambiente (PIRES, 2011).

Essas instituições têm um grande impacto na população, o que, por sua vez, impacta em políticas públicas de conservação". As visitas aos zoológicos são fundamentais para conscientizar a população, gerando interesse, conhecimento e cuidado sobre a fauna local e mundial, transformando esses locais em centros de educação ambiental (ARAGÃO; KAZAMA, 2013), além disso, os zoológicos são importantes para a reprodução de espécies ameaçadas, contribuindo para a pesquisa, conservação e manutenção de espécies, permitindo que algumas possam ser reintroduzidas na natureza. Entretanto, há literatura sugerindo que as espécies criadas em ambiente controlado não estão prontas para serem reintroduzidas em seu habitat natural, pois estão acostumadas com a realidade do ambiente controlado (ARAGÃO; KAZAMA, 2013).

2.9.1 Bem-estar dos Animais em Aquários

No Brasil, a temática do bem-estar animal em aquários é recente e vem passando por avanços significativos para garantir a qualidade de vida de milhares de espécies mantidas em ambiente controlado, também conhecido como ex situ, já que a conservação dessas espécies é realizada fora do seu habitat natural. Ao pensar nos zoológicos brasileiros nas décadas de 1980 e 1990, é comum lembrar de imagens de ambiente controlados que não atendiam às necessidades de muitas espécies que eram consideradas normais e aceitáveis naquela época. No entanto, os sinais de mudança começaram a aparecer (PIZZUTTO, C. S, 2020).

Mesmo com uma compreensão inicial sobre o bem-estar dos animais mantidos em zoológicos, em 1998, foi realizado o primeiro trabalho de enriquecimento ambiental, ou seja, técnicas para atender às necessidades comportamentais dos animais, com um gorila (*Gorilla gorilla*). A aplicação de técnicas de condicionamento operante com reforço positivo, ou seja, oferecendo uma recompensa sempre que o animal apresentava o comportamento desejado, associada a essas técnicas de enriquecimento, mostrou resultados surpreendentes nos aspectos comportamentais dos animais e na facilidade do manejo. Referência (PIZZUTTO, C. S, 2020).

2.10 Aquário de Ubatuba

O Aquário de Ubatuba é uma iniciativa privada fundada em fevereiro de 1996 por um grupo de oceanólogos. Desde sua abertura, recebeu inúmeros visitantes que têm a oportunidade de aprender sobre a importância da preservação do meio ambiente marinho e sua biodiversidade. O objetivo principal do Aquário é a educação e a pesquisa focadas na conservação ambiental, sendo o primeiro Aquário Privado aberto ao público no Brasil.

O Aquário introduziu o conceito de tanque de toque, onde os visitantes podem aprender sobre biologia e conservação através de contato com os animais, sempre acompanhados por um monitor. Também montou o primeiro aquário de Águas-Vivas do Brasil e mantém convênios com 110 instituições de ensino e pesquisa para estágios e pesquisas conjuntas. O sucesso do Aquário de Ubatuba foi referência para a criação de outros aquários privados no Brasil e foi reconhecido como uma iniciativa importante para a preservação ambiental e a educação sobre a biodiversidade marinha (AQUÁRIO DE UBATUBA).

2.10.1 Bem-estar dos Animais nos Aquários Legislação

Muitas mudanças relevantes vêm sendo feitas no Brasil para assegurar o bem-estar dos animais mantidos em zoológicos e aquários. A Associação de Zoológicos e Aquários do Brasil (AZAB) lançou, em 2017, a Norma, Procedimento e Formulário de Auditoria Para Certificação em Bem-Estar Animal, em parceria com a organização não governamental internacional Wild Welfare⁴. Entre as metas e objetivos elencados para o planejamento da AZAB, foi estabelecida a necessidade de um processo de certificação de bem-estar animal para as instituições do Brasil, critério imprescindível para a admissão e permanência de instituições na associação.

O Brasil apresenta, hoje, um total de 50 instituições filiadas à AZAB, que já auditou 23 e certificou cinco. As que já passaram por auditoria e não foram certificadas estão em processo de ajuste das exigências e estima-se que, até 2021, todas as instituições brasileiras sejam auditadas. Além dessas ações que buscam garantir boas condições de bem-estar para os animais mantidos em zoológicos e aquários, muitas pesquisas científicas têm sido realizadas nessas instituições. Por conta disso, o Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (Concea) resolveu criar, pela Resolução Normativa nº 40/2018, um capítulo que trata das condições de alojamento e manejo de animais silvestres mantidos em ambiente controlado fora de instalações de instituições de ensino ou pesquisa científica.

Essa resolução regulamenta todas as pesquisas realizadas com espécies silvestres em zoológicos e aquários, assegurando o atendimento das necessidades específicas, dentro de preceitos éticos e de bem-estar animal. cles cativas que não podem desaparecer. Conhecer as necessidades biológicas e etológicas, desvendar toda uma gama de variáveis capazes de interferir na forma como o animal se adapta ao seu ambiente, estabelecer critérios específicos e individuais de avaliação, extrair informações valiosas de exemplares raros e escassos, eis o grande desafio e missão.

2.10.2 AZAB

A Associação AZAB (Associação de Zoológicos e Aquários do Brasil) tem como objetivo unir zoológicos e aquários brasileiros, contribuindo para seu desenvolvimento e inserção na comunidade internacional. Com este objetivo, mantém intercâmbios e cooperação com outras associações zoológicas no exterior, buscando alianças para seus membros, como a Associação Latino-americana de Parques Zoológicos e Aquários (ALPZA), Associação Americana de Zoológicos e Aquários (AZA), Associação Europeia de Zoológicos e Aquários

(EAZA), Associação Mundial de Zoológicos e Aquários (WAZA), Zoo Conservation and Outreach Group (ZCOG) e Species 360.

A AZAB oferece apoio técnico aos seus membros, com cursos, workshops, simpósios, congressos e outros eventos de qualificação, e elabora materiais técnicos para melhoria da gestão dos zoológicos e aquários. Coordena também projetos e campanhas educacionais voltadas à conservação da biodiversidade, incentivando importantes campanhas internacionais como a Semana Ciclo Siete, Dia Mundial da Vida Selvagem, Zoos e Aquários por 350, e Biodiversidade Somos Nós. A Associação também tem como missão facilitar a cooperação entre profissionais e instituições, aumentando a difusão de informações e trabalhando de acordo com os mais elevados padrões éticos e de bem-estar animal. A AZAB agrega zoológicos e aquários do Brasil visando seu desenvolvimento integral, melhoria e fortalecimento, fornecendo apoio técnico e facilitando a cooperação, capacitação, intercâmbio de conhecimentos e realização de pesquisas para que as instituições zoológicas brasileiras possam trabalhar com eficiência e ética.

3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

O objetivo deste estudo foi realizar observações de dois indivíduos de lagostas-sapateiras e registraros comportamentos por elas executados, a partir disso foi confeccionado um etograma e realizado a análise dos mesmos.

4 MATERIAIS E METODOS

O trabalho foi realizado no Aquário de Ubatuba situado na Rua Guarani, 859 - Itaguá, Ubatuba - SP, 11680-000, o Aquário de Ubatuba é uma atração turística popular que abriga uma variedade de espécies de animais marinhos, incluindo peixes, crustáceos, anêmonas, tartarugas, estrelas do mar e corais. O aquário foi criado com o objetivo de preservar e proteger a biodiversidade marinha da região de Ubatuba, e também de educar o público sobre a importância da conservação dos oceanos e de seus habitantes.

Figura 1 - Cartão de visita oficial do aquário de Ubatuba.



As observações foram realizadas no tanque de contato, recinto das lagostas-sapateiras, no tanque habitam 12 lagostas sendo 4 fêmeas e 8 machos, demonstrado na tabela 1.

Tabela 1 - Número de lagostas-sapateiras presentes no tanque de contato, na tabela podemos identificar o sexo das lagostas, comprimento e se as fêmeas possuem ou não ovas. Os dois indivíduos evidenciados na tabela foram os animais utilizados para observação focal.

Indivíduos	Macho/Fêmea	Comprimento em cm	Ovas
1- Matilda	Fêmea	25,5	Não
2- Juninho	Macho	19	Não
3	Fêmea	23	Não
4	Macho	22,5	Não
5	Macho	24	Não
6	Fêmea	22,5	Não
7	Macho	23	Não
8	Macho	23,5	Não
9	Fêmea	22	Não
10	Fêmea	22,3	Não
11	Macho	23,5	Não
12	Macho	24	Não

O tanque de contato observado na figura 2 oferece a oportunidade de experimentar um contato mais próximo com a vibrante vida submarina da região, especialmente com a fauna do costão rochoso que é exposta na baixa-mar, com a possibilidade de tocar nos animais. É importante ter muito cuidado ao interagir com esses seres vivos, para garantir o bem-estar dos

mesmos, por esse motivo, o tanque conta com o auxílio de 4 biólogos educadores ambientais que auxiliam na interativa com os animais do tanque, sempre prezando pelo bem-estar dos mesmos.

O contato com os animais não gera estresse em si, de acordo com o Oceanógrafo Pedro Thomaz Carneiro (COMUNICAÇÃO PESSOAL) que atua como monitor ambiental no aquário de Ubatuba o toque nos animais por ser de maneira leve e sutil, irá gerar o mesmo estímulo de uma onda, isso ocorre devido ao fato dos animais presentes no tanque viverem em ecossistemas de costão rochoso que tem como característica a presença de muita energia ocasionada pelas ondas, marés, vento e ondas capilares a energia presente nos costões rochosos gera bastante estímulos nos animais que habitam esse ecossistema, energia essa que circula tanto na superfície quanto no fundo desse habitat, deste modo o toque realizado na maneira correta simula a mesma energia presente no ambiente natural desses animais. O tanque de contato possui áreas de repouso (figura 3) na qual os animais que vão para essa área não podem ser tocados.

Figura 2 - Tanque de contato do aquário de Ubatuba.



Figura 3 – Área de repouso, na foto é possível observar a placa sinalizando a área de repouso, na qual os animais se deslocam quando não querem receber estímulos.



As observações foram realizadas no tanque de contato do aquário de Ubatuba, a ambientação do recinto é constituída de fundo arenoso e pedras, as pedras são movidas e recolocadas todos os dias, com intuito de enriquecer o ambiente, a temperatura do tanque de contato varia entre 23 C° a 24 C°.

Para a realização das observações foram analisados um macho e da fêmea de lagosta (Juninho e Matilda), para facilitar a identificação foi realizada a observação da maior lagosta uma fêmea de 25,5cm e da menor lagosta um macho de 19cm, demonstrado na figura 4.

Figura 4 - Lagostas observadas para a confecção do etograma (Juninho e Matilda).



4.1 Coleta de Dados Comportamentais

Os animais foram observados durante um período de 92 dias entre novembro (2022) e janeiro (2023), no tanque de contato do aquário de Ubatuba. Foram realizadas tanto a observação do macho e da fêmea quanto da população. Foi utilizado o método *ad libitum* para pré- estabelecer as categorias comportamentais que seriam analisadas, com o intuito de determinar e descrever os comportamentos sociais, alimentar, defesa e estímulo externo. Foram feitas no total 460 horas de observações de segunda a sábado, sendo 5 horas de observações diárias, divididas em sessões de 30 minutos, em escalas entre a manhã, tarde e noite (tabela 2).

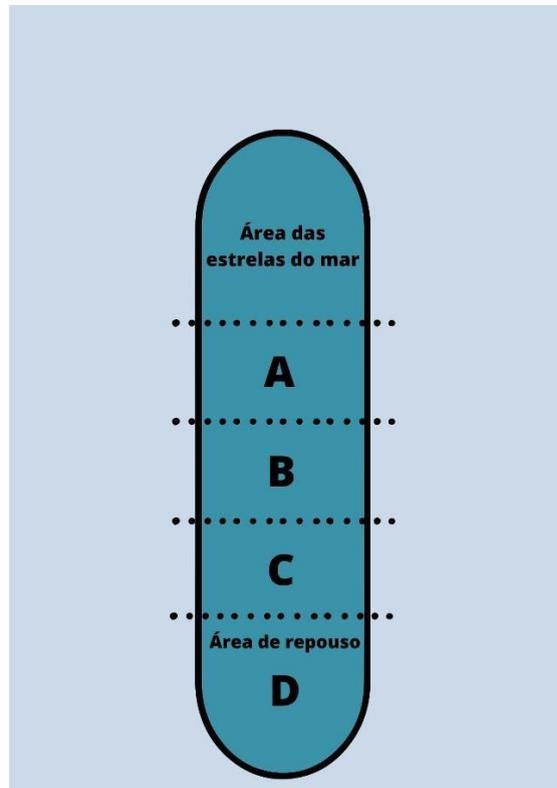
Tabela 2 - A tabela abaixo mostra a escala de observação seguida rigorosamente do início até o final do experimento.

Escala de observação	
Dias da semana	Horário
Segunda	10:00 - 15:00
Terça	10:00 - 15:00
Quarta	10:00 - 15:00
Quinta	13:00 - 17:00
Sexta	08:00 - 13:00
Sábado	16:00 - 21:00

Os registros dos dados comportamentais foram conduzidos pelo método de amostragem focal com registro instantâneo, associado ao registro de todas as ocorrências dos comportamentos sociais, alimentar, defesa e estímulo externo apresentados. As sessões de observação tiveram duração de 30 minutos, e os registros instantâneos dos comportamentos tiveram intervalos de tempo de um minuto (ALTMANN, 1974; MARTIN & BATESON, 1986). Foram realizadas observações com os indivíduos durante 92 dias de novembro (2022) a janeiro (2023) seis dias por semana (segunda a sábado), sendo 5 horas diárias, com escalas diárias alternando entre manhã, tarde e noite.

Foi criada uma planilha para facilitar a coleta dos dados dividida em comportamento do macho, comportamento da fêmea, quadrante em que os indivíduos se encontravam e a proximidade entre eles. Os recintos foram divididos em quadrantes para facilitar a observação e tornar possível a elaboração do mapa ambulatório, que consiste em identificar os pontos dos recintos mais frequentados pelos animais. Para isso, foram divididos em quatro partes (A, B, C, D) como mostra a figura 5.

Figura 5 – Representação da divisão dos quadrantes no tanque de contato.



A proximidade dos indivíduos foi medida levando em consideração a distância que mantinham um do outro e o quadrante em que estavam no momento da observação. Foi considerado três momentos: Juntos (J), quando os indivíduos estavam em contato mútuo; Próximos (P), quando existia a distância de até 1 metro entre o macho e da fêmea; Longe (L), quando estavam a mais de 1 metro de distância.

5 RESULTADOS

5.1 Comportamentos Registrados

Durante as observações foram identificados 19 atos comportamentais, o número de atos comportamentais por dia de análise pode ser visto na figura 6. Os diferentes atos comportamentais foram organizados em 6 categorias

Figura 6 - Número de condutas das lagostas-sapateiras registradas ao longo do estudo.



5.2 Etograma

A partir das observações realizadas, foi criada uma lista de comportamentos que foram nomeados e descritos. Para obter informações sobre as sequências individuais de comportamento e suas frequências, utilizou-se o método animal focal, conforme descrito por Altmann (1974). A estrutura do etograma, bem como os termos etológicos e descrições das condutas, foram baseados em modelos anteriores (INGLETT *ET AL.*, 1990; FURLANETO *et al.*, 2002; ALBUQUERQUE & CODENOTTI, 2006; BORGES *et al.*, 2008; SGAI *et al.*, 2015), mas foram adaptados para a espécie estudada.

Tabela 3 - Etograma de Lagostas-sapateiras estabelecido após monitoramento de animais (macho e da fêmea) mantidos em ambiente controlado.

Comportamento	Descrição	Sigla
Categoria: Locomoção		
Parado Camuflado	Permanecer inativo, se camuflando com as pedras do recinto (mecanismo de defesa)	PC
Parado Ativo	Animal parado porém ativo mexendo as antenas e anteluas para sentir o ambiente	PA
Andar	Deslocar pelo recinto	AN
Escalar	Escalar pedra, parede e acrílico	ES
Saltar	Utilizar a calda para promover um impulso, em qualquer direção (mecanismo de defesa)	SL
Categoria: Alimentação		
Forragear	Explorar o recinto utilizando as antenas e antenulas	FR
Ingerir	Levar a boca até o alimento, mastigar e consumir	IG
Cutucar	Ficar em cima do alimento, utilizar as antenas para cutucar o mesmo	CU
Categoria: Comportamento Social		
Interagir	Se locomovem juntos, sobem um em cima do outro	IN
Comunicar	Indivíduos próximos mexem as antenas um de cada vez ou juntos	CO

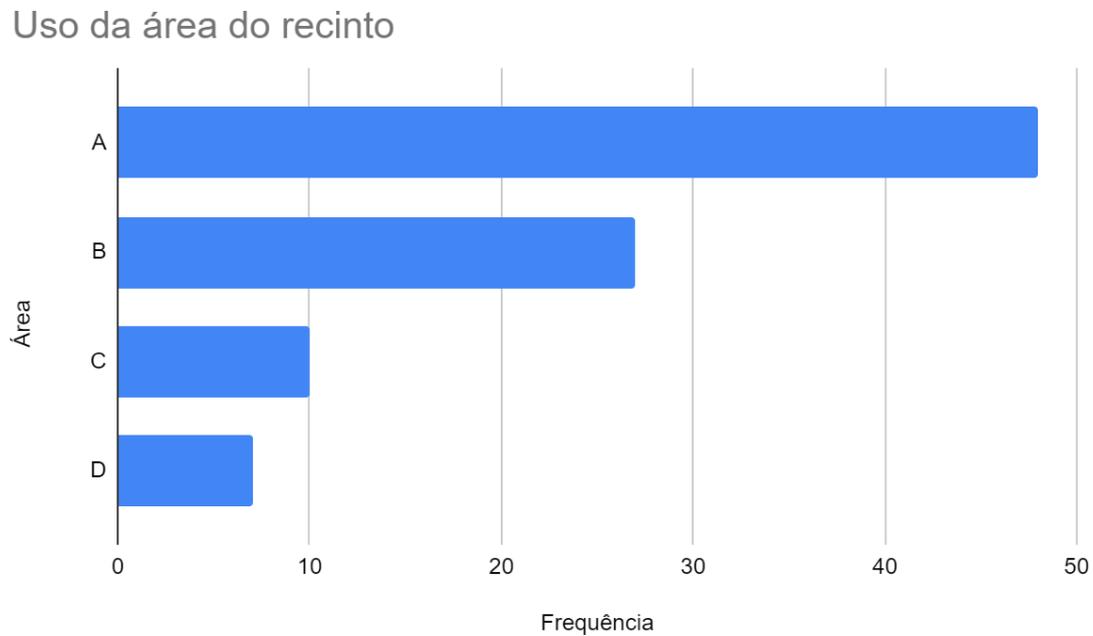
Categoria: Defesa		
Camuflagem A	Ficam parados imóveis se camuflando com as pedras do recinto (podendo alterar até a coloração da carapaça em alguns casos)	CA-A
Camuflagem B	Utilizam as manchas similares a ocelos no abdômen para confundir o predador	CA-B
Entocar	Se escondem debaixo ou entre as pedras	EN
Bater	Batem a calda ou as antenas para escapar de possíveis predadores	BA
Categoria: Estimulo Externo		
Locomoção	Se locomovem para fugir do estímulo recebido	LC
Esconder	Se escondem na área de repouso ou entre as pedras	ES
Reagir	Utilizam as antenas para esquivar do estímulo	RE
Inativos	Ficam parados sem esboçar reação ao estímulo	IN
Categoria: Esteriotipia		
Roçar	Procurar pedras próximas a parede, se colocar entre elas e roçar a carapaça	RO

5.3 Utilização da Área do Recinto

Os registros de distribuição espacial das lagostas-sapateiras nos recintos do tanque de contato demonstraram uma utilização maior dos quadrantes superiores A e B, em relação aos quadrantes C e D, como pode ser visto na figura 7.

Tal fato se deve por serem animais sociáveis, ou seja, gostam de conviver em comunidade, De acordo com as observações realizadas o fato do quadrante A e B ser lugares em que existe a presença de outros animais como ouriço-do-mar e estrela-do-mar, faz com que as lagostas-sapateiras tenham preferência em compartilhar o ambiente e viver em comunidade.

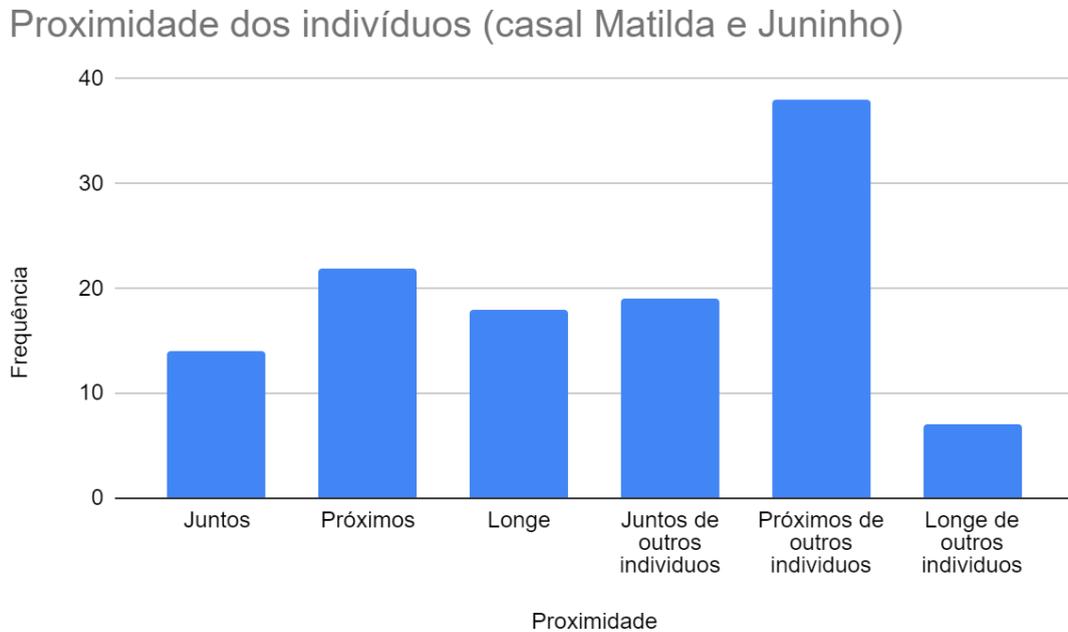
Figura 7 - Frequência do uso da área dos recintos pelas lagostas-sapateiras que habitam o tanque de contato. A, B, C e D indicam os quadrantes.



5.4 Proximidade dos Indivíduos

Os registros obtidos do macho e da fêmea mostram que esses animais têm preferência por ficarem juntos aos outros, gostam de viver em comunidade, de acordo com a figura 8 podemos observar que a maior parte do tempo as lagostas estão próximas umas das outras.

Figura 8 - O gráfico mostra os resultados de proximidade dos indivíduos, obtidos mediante observações. O gráfico evidencia a interação do macho e da fêmea de lagostas-sapateiras analisadas e também do macho e da fêmea de lagostas com as outras lagostas-sapateiras.



5.5 Etograma: Frequência das Categorias Comportamentais

A análise das frequências comportamentais foi realizada em um período de 5 horas por dia, de segunda a sábado, mantendo uma escala de horário que seguiu o mesmo padrão até o final das análises. A seguir, é possível observar as frequências comportamentais da fêmea, do macho e da população em geral de lagostas que habitam o tanque de contato do Aquário de Ubatuba, nas figuras 9, 10, 11 e 12, respectivamente.

Figura 9 - Frequências relativas as categorias comportamentais realizada pela fêmea (Matilda)

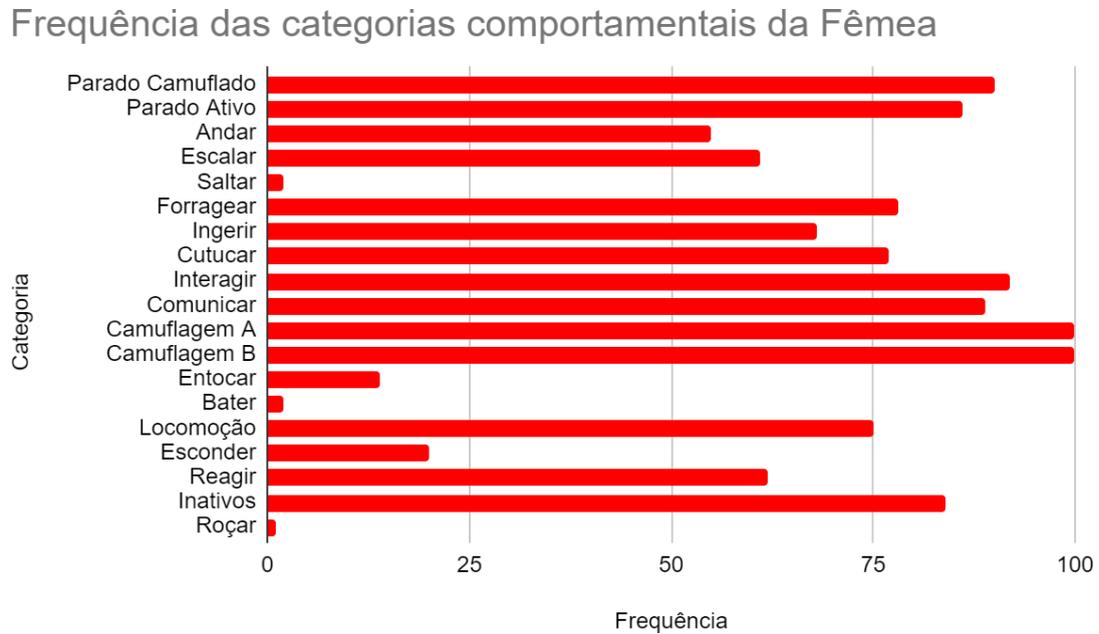


Figura 10 - Frequências relativas as categorias comportamentais realizada pelo Macho (Juninho).

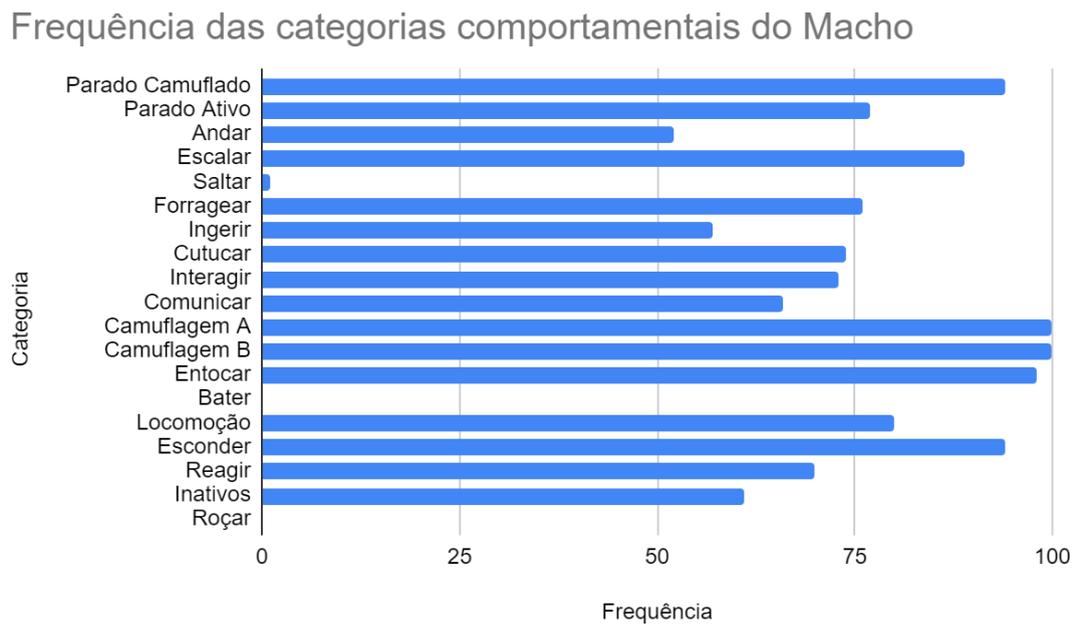


Figura 11 - Frequências relativas as categorias comportamentais pelo macho e da fêmea de lagosta-sapateira(Matilda e Juninho).

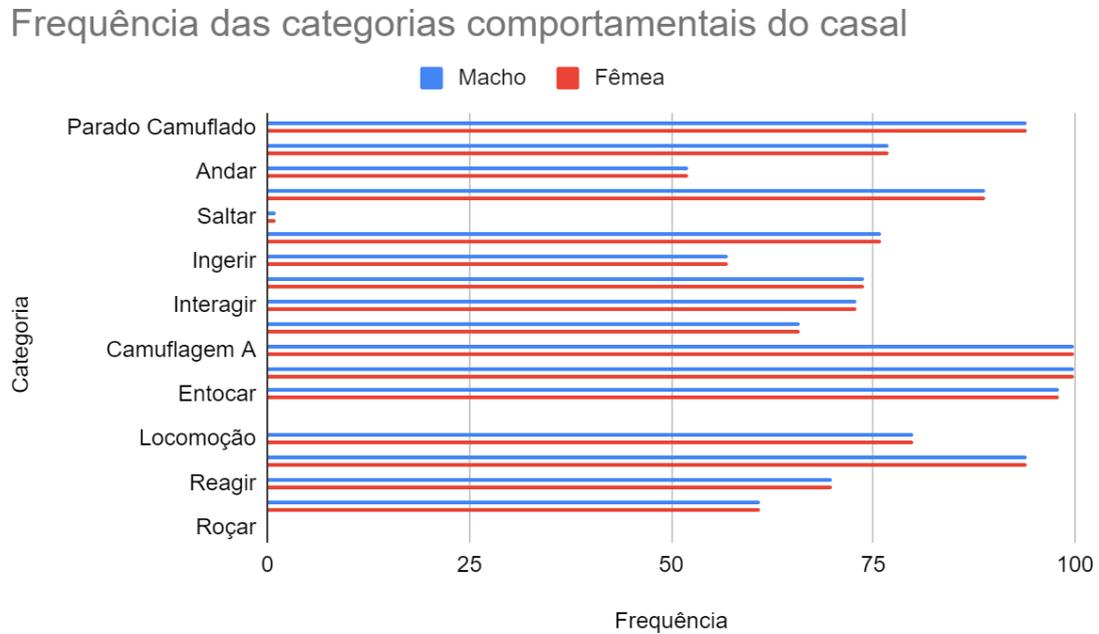
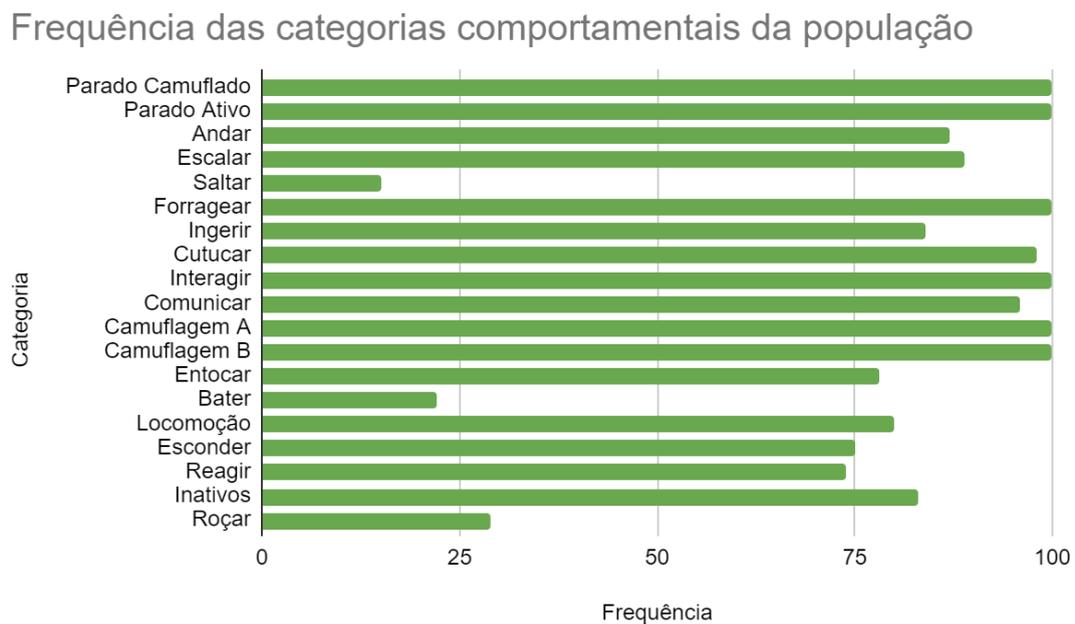


Figura 12 - Frequências relativas das categorias comportamentais de todas as lagostas-sapateiras que habitam o tanque de contato.



5.6 Análise de Comportamentos

Parado Camuflado: Esse comportamento é um dos comportamentos mais realizados pelas lagostas-sapateiras, durante os dias elas ficam paradas se camuflando com o ambiente, na natureza esse comportamento evita predação.

Parado Ativo: O comportamento de utilizar as antenas e antenulas para sentir o ambiente, se deve ao fato de que ambas realizam funções sensoriais, apesar das lagostas terem ocelos sua visão é bem debilitada, sendo necessário utilizar os órgãos sensoriais para sentir o ambiente.

Andar: As lagostas-sapateiras no período da manhã e da noite, exploram todo recinto, as pedras do recinto são realocadas todos os dias justamente para instigar as lagostas a explorarem o ambiente.

Escalar: As lagostas-sapateiras apresentam o comportamento de escalar tanto as pedras, como o acrílico do recinto, utilizado para separar as lagostas das estrelas do mar, existe até uma pequena competição entre as lagostas para escalar o acrílico e assim ficar mais perto das estrelas do mar.

Saltar: As lagostas possuem um comportamento de saltar muito interessante, quando se assustam ou se estressam com algum estímulo do meio elas utilizam a calda para dar um impulso rápido, fazendo com que a locomoção ocorra de maneira rápida e efetiva.

Forragear: O comportamento favorito das lagostas durante a noite é forragear, na natureza elas utilizam esse comportamento para procurar alimento.

Ingerir: Quando encontram alimento as lagostas que são animais detritivos se alimentam do mesmo. Geralmente são mariscos, ou animais que foram predados por terceiros.

Cutucar: Uma forma de interação social e alimentar das lagostas é utilizar as antenas para “cutucar” outros animais, no tanque de contato é oferecido postas de peixes para a alimentação das lagostas as mesmas passam horas cutucando as postas até começar a ingerir o alimento.

Interagir: As lagostas apresentam muito o comportamento de interação com outras lagostas e outros animais que habitam o recinto como, o pepino-do-mar e o ouriço-do-mar. As lagostas

gostam de subir em cima uma das outras e ficam por horas paradas uma em cima da outra mantendo o comportamento de parado ativo.

Comunicar: durante a interação entre as lagostas-sapateiras, as mesmas se comunicam entre si mexendo e articulando suas antenas, as vezes em sintonia e as vezes uma de cada vez.

Camuflagem A e B: a camuflagem é a forma de defesa das lagostas, para não ser predadas as lagostas-sapateiras, costuma se camuflar com o ambiente para evitar predadores, podendo até mudar de cor de acordo com o substrato presente no ambiente, as manchas presentes no abdômen das lagostas sapateira servem para confundir predadores, na natureza pelo fato dos animais geralmente se defender pela frente os predadores costumam atar pelas costas evitando a defesa de sua presa, as manchas simulam os ocelos da lagosta confundindo o predador que não consegue diferenciar a parte frontal da dorsal.

Entocar: o comportamento de utilizar a área de repouso e as pedras para entocar evidencia um comportamento de defesa na qual as lagostas sapateira procuram abrigo no qual se sentem seguras.

Bater: O comportamento utilizar as antenas para bater é comum quando as lagostas recebem estímulos externos no qual elas se sentem ameaçadas, ou quando outra lagosta com o comportamento de cutucar acaba estressando o animal que bate as antenas com o intuito de afugentar.

Locomoção: Comportamento utilizado para se afugentar de estímulos externos estressantes para o animal.

Esconder: Quando o estímulo externo é demais as lagostas-sapateiras procuram ambientes com menos estímulos, sejam eles entre as pedras ou preferencialmente na área de repouso.

Reagir: Quando o estímulo externo ocasiona estresse no animal o mesmo pode reagir usando o comportamento de saltar ou locomoção, buscando um ambiente com menos estímulo ou sem nenhum.

Inativos: A maioria dos estímulos externos recebidos, não ocasionam estresse ao animal desde

modo eles não demonstram nenhuma reação.

Roçar: Algumas lagostas-sapateiras apresentou estereotipia que se constitui na busca por alguma pedra perto da parede, na qual as lagostas se “prendiam” e começavam a roçar, tal comportamento pode demonstrar que o animal está estressado, uma forma prática de resolver a situação é realizar o enriquecimento ambiental, trocando as pedras de lugar proporcionando um novo ambiente, o intuito é evitar comportamento estereotipados ao máximo, sempre buscando o bem-estar animal.

6 DISCUSSÃO

Durante a noite as lagostas são mais ativas, nota-se uma maior interação entre os indivíduos analisados, o comportamento de forragear, interagir, comunicar e cutucar são mais frequentes no período noturno, assim como observado por Lavalli *et al.* (2007). No período diurno, apesar de não serem tão ativas (LAVALLI *et al.*, 2007) como são durante a noite, as lagostas interagem com o ambiente e com as outras lagostas, os resultados apresentam comportamentos de locomoção, reação aos estímulos externos e camuflagem.

O comportamento de se camuflar, seja para se defender ou evitar estímulos externos, é um hábito muito comum entre as lagostas sapateira por ser um animal noturno, durante o dia elas preferem ficar paradas inativas, se camuflando com as pedras e substrato (HOLTHUIS,1991; TAVARES, 2002). A camuflagem (parado camuflado, camuflagem A e B) foi o principal comportamento observado, sua frequência superior aos outros comportamentos apresentados no etograma.

Apesar de não ter registros de trabalhos envolvendo análise comportamental da família Scyllaridae, é esperado uma intensificação nos comportamentos de defesa em ambientes controlados, os estímulos externos podem aumentar o estado de alerta dos animais, de acordo com estudos realizados por Oliveira (2016), que relata em seu trabalho análises comportamentais de mico-leão-preto (*Leontopithecus chrysopygus*, Mikan,1823) em ambiente controlado,o comportamento de defesa do animal se fazia mais presente devido aos estímulos externos. Nocaso das lagostas-sapateiras sua defesa é a camuflagem (LAVALLI *et al.*, 2007) podendo ser uma justificativa para a alta frequência de tal comportamento, já que as lagostas-sapateiras observadas realizam os comportamentos de se camuflar, entocar ou buscar a área de repouso quando estão estressadas.

No tanque de contato do aquário de Ubatuba as lagostas-sapateiras convivem com outros animais, tais como o ouriço-do-mar e o pepino-do-mar e são observadas interações de convivência entre eles. De acordo com (HOLTHUIS, 1991) as lagostas-sapateiras são animais que vivem em grupos e gostam de interagir entre si e com outros animais que habitam o mesmo ambiente. Além disso, estudos realizados por DUARTE, SOUZA e PINHEIRO (2011) evidenciam o fato de as lagostas-sapateiras viverem em comunidade com animais que habitam os costões rochosos, realizando alguns dos comportamentos citados no etograma (tabela 2), como interagir, comunicar, cutucar, reagir e bater.

Durante as análises foi observado um comportamento que poder ser classificado como estereotípia (roçar), no qual algumas lagostas procuravam por pedras próximas das paredes onde era possível realizar o comportamento estereotípico. Estudos realizados por Dantzer (1991) e Newberry (1993) mostram que a estereotípia pode ser uma forma do animal se adaptar, reagir ou “descontar” o estresse ocasionado pelo ambiente controlado, no caso das lagostas-sapateiras o comportamento estereotípico observado pode ser justificado como uma forma de resposta aos estímulos externos, isso se deve ao fato das lagostas apresentarem esse comportamento nos períodos de alta temporada, quando o aquário recebe mais visitantes, ou seja, as lagostas recebiam mais estímulos externos. A possível estereotípia também pode ser justificada como uma necessidade de realizar enriquecimento ambiental com mais frequência, isso porque quando observado o comportamento de roçar, as pedras do tanque de contato eram realocadas ocasionando um enriquecimento ambiental, resultando na diminuição do comportamento de roçar.

Através dos resultados torna-se possível obter uma compreensão mais precisa dos comportamentos das diversas categorias observadas, visto que são raros os dados encontrados na literatura (LAVALLI *et al.*, 2007). As lagostas que habitam o tanque de contato do aquário de Ubatuba possuem comportamento natural (LAVALLI *et al.*, 2007), apesar de às vezes reagirem ou ficarem estressadas com os estímulos externos. O bem-estar dos animais do tanque de contato é considerado aceitável de acordo com os cinco domínios estabelecidos pela World Association of Zoos and Aquariums (WAZA). Os estímulos externos que as lagostas-sapateiras do tanque de contato recebem não é prejudicial para o bem-estar do animal, pois no ambiente natural as lagostas-sapateiras também receberiam estímulos ocasionados pelas ondas. Além disso as lagostas recebem acompanhamento veterinário, enriquecimento ambiental, monitoramento de biólogos, o que indica um ambiente saudável e adequado para as mesmas.

7 CONCLUSÃO

Os dados sobre os parâmetros comportamentais e aspectos ecológicos da espécie *S. brailiensis* não abrangem toda a sua distribuição no Brasil, embora a ecologia e comportamento das lagostas-sapateiras tenham sido realizadas, ainda se carece de muitas informações sobre as populações, já que esse é o primeiro estudo comportamental da espécie. É necessário a realização de pesquisas sobre esses animais no país, com a finalidade de entender sua importância ecológica e conservar a espécie, mantendo a regularidade e equilíbrio da atividade pesqueira, já que a espécie apresenta maturidade tardia, elevada taxa de mortalidade total, interesse comercial e pesca excessiva. É necessário análise para complementar o conhecimento do crescimento, mortalidade, ciclo reprodutivo e dinâmica populacional das lagostas-sapateiras.

O estudo realizado com as lagostas-sapateiras do aquário de Ubatuba, é de extrema importância para o conhecimento da ecologia desses animais, analisar o comportamento de animais em ambiente controlados é imprescindível para se ter o controle da qualidade de vida e do bem-estar do animal, padrões diferentes dos naturais podem indicar algum problema como, estresse excessivo, desnutrição, falta de enriquecimento ambiental, doenças, etc. Ter acesso ao etograma das lagostas-sapateiras irá facilitar uma melhor compreensão das mesmas, facilitando o manejo e cuidados necessários.

REFERÊNCIAS

- ALCOCK, J. **Comportamento animal: uma abordagem evolutiva** (9a ed.). Artmed. 2011. Porto Alegre, RS.
- ALMEIDA A.O.; BEZERRA, L.E.A.; SOUZA-FILHO, J.F.; ALMEIDA, S.M.; ALBUQUERQUE, D.L. & COELHO, P.A. 2008. Decapod and stomatopod Crustaceans from Santo Aleixo Island, state of Pernambuco, **Brazil**. *Nauplius*, 16(1): 23-41.
- ALTMANN, J. Observational study of behavior: Sampling methods. **Behavior**, 49, 227-267. 1974.
- AQUÁRIO DE UBATUBA**. Disponível em: <http://www.aquariodeubatuba.com.br/index.htm>.
- ARAGÃO, G. M. O.; KAZAMA, R. A função dos zoológicos nos dias atuais condiz com a percepção dos visitantes. **Educação Ambiental em Ação**, v. 43, p. 21, 2013.
- AZAB** - Disponível em: <https://www.azab.org.br/more/16/comite-de-bem-estar-anim>.
- BIANCHINI, M.L.; BONO, G. & RAGONESE, S. 2001. Long-term recaptures and growth of slipper lobsters *Scyllarides latus*, in the Strait of Sicily (Mediterranean Sea). **Crustaceana**, 74 (7): 673-680.
- BOOTH, J.D.; WEBBER, W.R.; SEKIGUCHI, H. & COUTURES, E. 2005. Review: Diverse larval recruitment strategies within the Scyllaridae. New Zealand. **Journal of Marine and Freshwater Research**, (39): 581-592.
- BOOTH, John D. et al. Diverse larval recruitment strategies within the Scyllaridae. New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research, v. 39, n. 3, p. 581-592, 2005.
- BUTLER, M.; CHAN, T.-Y.; COCKCROFT, A.; MACDIARMID, A. & WAHLE, R. 2011. *Scyllarus depressus*. **The IUCN Red List of Threatened Species** 2011:e.T185081A8348360.
- CARLSON N. R. **Fisiologia del comportamento**. Italiana a cura di Petrosini L., De Gennaro L, Guariglia C Piccin, Padova. 2002.
- CDB (Convenção sobre Diversidade Biológica). **Estratégia Nacional de Diversidade Biológica**. Artigo 9. Conservação *ex situ*. Grupo de Trabalho Temático 3. Brasília, Outubro de 1998. Disponível em:
- CLARKE, R.P. & YOSHIMOTO, S.S. 1990. Application of the Leslie model to commercial catch and effort of the slipper lobster, *Scyllarides squammosus*, fishery in the Northwestern Hawaiian islands. **Marine Fisheries Review**, 52(2): 7p.
- COELHO, P.A.; ALEMEIDA, A.O.; BEZERRA, L.E.A. & SOUZA-FILHO, J.F. 2007. An updated checklist of decapod Crustaceans (infraorders Astacidea, Thalassinidea, Polychelida, Palinura, and Anomura) from the northern and northeastern Brazilian coast. **Zootaxa**, 1519: 1-16.
- COSTA, G. O. **Situação Atual dos Recintos do Parque Zoológico Sargento Prata**,

- Fortaleza - CE.** Monografia. Universidade Estadual do Ceará. 2003. 41p.
- DALL'OCCHO, P.L.; BENTO, R.T. & SCHMIDT DE MELO, G.A. 2007. Range Extensions for lobsters off the Brazilian Coast (Crustacea, Decapoda, Palinura, Astacidea). **Biociências**, 15(1): 47-52.
- DEMARTINI, E.E.; MCCRACKEN, M.L.; MOFFITT, R.B. & WETHERALL, J.A. 2005. Relative pleopod length as an indicator of size at sexual maturity in slipper (*Scyllarides squammosus*) and spiny Hawaiian (*Palinurus marginatus*) lobsters. **Fisheries Bulletin**, 103: 23-33.
- DE PAULA, V. R. **Comportamento de dispersão dos micos-leões-dourados (*Leontopithecus rosalia*, Linnaeus, 1766) reintroduzidos e seus descendentes nascidos em vida livre.** Dissertação de Mestrado. Centro de Biociências e Biotecnologia. Universidade Estadual do Norte Fluminense. Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro. 2013.
- DE VLEESCHOUWER, K., HEISTERMANN DEL-CLARO, K. **Comportamento animal: Uma introdução à ecologia comportamental.** Jundiaí: Conceito, 2004. 132p.
- DIAS-NETO, José; DORNELLES, Lia Drumond C. Diagnóstico da pesca marítima do Brasil. Brasília: **IBAMA**, 1996.
- DIEGUES, S. **O papel dos zoológicos paulistas na conservação da diversidade biológica.** Rio Claro, 2008. 67 f. p 9 e 10. UNESP Rio Claro - SP.
- DUARTE, L.F.A.; SEVERINO-RODRIGUES, E. & GASALLA, M.A. 2010. Slipper lobster (Crustacea, Decapoda, Scyllaridae) fisheries off the Southeastern coast of Brazil: I-exploitation patterns between 23° 00' and 29° 65'. **Fishery Research**, 102: 141- 151.
- DUARTE, L.F.A.; SEVERINO-RODRIGUES, E. & GASALLA, M.A. 2011a. Contextualização da pesca mundial de lagostas e características de comercialização de *Scyllarides* spp. e *Panulirus* spp. na Baixada Santista, Estado de São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, 37(3): 235-246.
- DUARTE, L.F.A.; SOUZA, M.R. & PINHEIRO, M.A.A. 2011b. Crescimento, mortalidade e seletividade da lagosta-sapateira, *Scyllarides deceptor* (Crustacea: Decapoda : Scyllaridae), entre as latitudes 23°20'S - 27°00'S, no Sudeste-Sul brasileiro. Anais do XIV Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar, **CDROM**, 3p.
- DUARTE, L.F.A.; SEVERINO-RODRIGUES, E.; PINHEIRO, M.A.A. & GASALLA, M.L.A. 2015. Slipper lobsters (Scyllaridae) off the southeastern coast of Brazil: relative growth, population structure, and reproductive biology. **Fishery Bulletin**, 113: 55-68.
- DUQUE, Fernanda Gonçalves *et al.* Zoológicos e Aquários: sua importância contemporânea. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 16, n. 5, p. 8-26, 2021.
- FAO.** 2016. Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação. Pesca e Aqüicultura. Disponível em <www.fao.org>.
- FRANCISCO, M. R. & SILVEIRA, L. F. Conservação Animal ex situ. In: PIRATELLI,

- A. J. & FRANCISCO, M. R. **Conservação da Biodiversidade, dos conceitos as ações**. Technical Books editora, 2013. p. 117-130
- FERRAZ, M. R. ; **Manual do comportamento animal** / Marcos Rochedo Ferraz. Rio de Janeiro: Editora Rubio, 2011. 216 p. Pg. 49.
- GALLO, Patrícia Helena et al. Bats (Mammalia: Chiroptera) in native and reforested areas in Rancho Alegre, Paraná, Brazil. **Revista de Biologia Tropical**, v. 58, n. 4, p. 1311-1322, 2010.
- GRANDIN, TEMPLE. O bem-estar dos animais: proposta de uma vida melhor para todos os bichos / Temple Gradin e Catherine Johnson; tradução de Angela Lobo de Andrade. Rio de Janeiro: **Rocco**, 2010. 344 p. Pg. 7.
- HARDWICK, JR.C.W. & CLINE, G.B. 1990. Reproductive status, sex ratio, and morphometrics of the slipper lobster *Scyllarides nodifer* in the northeastern Gulf of México. **Northeast Gulf Science**, 11(2): 131-136.
- HEDIGER, H. **Man and animal in the zoo: Zoo biology**. London, UK: Routledge & Kegan Paul. 1970.
- HOLTHUIS, L.B. 1991. FAO species catalogue. In: Marine lobsters of the world: An annotated and illustrated catalogue of species of interest to fisheries known to date. FAO, Rome. (FAO **Fisheries Synopsis**, v.13). 292p.
- HOLTHUIS, L.B. 1995. Revision of the Family Scyllaridae (Crustacea, Decapoda , Macrura) I Subfamily Ibacinae. **Zoologische Verhandelingen**, 21(8): 3-96.
- IBAMA**. Instrução normativa N°- 206, 14 de novembro de 2008. 2008
- IBAMA, 2008. Plano de Gestão para o uso sustentável de Lagostas no Brasil: *Panulirus argus* (Latreille, 1804) e *Panulirus laevicauda* (Latreille, 1817). Brasília: **IBAMA**. 121p.
- INGLETT, B.J., FRENCH, J.A. & DETHLEFS, T.M. (1990). Patterns of social preference across different social contexts in golden lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*). **J. Comp. Psychol.** 104: 131-139. 1990
- IUDZG - INTERNATIONAL UNION OF DIRECTORS OF ZOOLOGICAL GARDENS / INTERNATIONAL UNION OF THE CONSERVATION OF NATURE/SPECIES SURVIVAL COMMISSION. **The world zoo conservation strategy; the role of the zoo and aquaria of the world in global conservation**. Illinois, Chicago Zoological Society, 1993.
- JAMIESON, D. Contra zoológicos. **Revista Brasileira de Direito Animal**, v. 3, n. 4, p. 1-12, Dec.2008.
- JOHNSTON, D.J. & YELLOWLEES, D. 1998 Relationship between dietary preferences and digestive enzyme complement of the slipper lobster *Thenus orientalis* (Decapoda : Scyllaridae). **Journal of Crustacean biology**, 18(4): 656-665.
- KING, M. 1995. Fisheries biology, Assessment and Management. Fishing new books. **Blackweu Scienci Ltda. Oxford**. 341p.

- KREBS, J.R.; DAVIES, N.B. **Introdução à ecologia comportamental**. Atheneu Editora, São Paulo, 1996.
- KURA, Y.; REVENGA, C.; HOSHINO, E. & MOCK, G. 2004. Fishing for Answers, Making Sense of Global Fish Crisis. **World Resources Institute, Washington, DC**. 152p.
- LAVALLI, K.L. & SPANIER, E. 2007. Introduction to the biology and fisheries of Slipper Lobsters. p. 3-21. In: Lavalli, K.L., Spanier, E. (Eds.), **The Biology and Fisheries of the Slipper Lobster**. CRC Press, Taylor e Francis Group.
- LORENZ, K. **Fundamentos de etologia**. Edunesp, São Paulo, 1996.
- MAPLE, T. L.; PERDUE, B. M.; **Zoo Animal Welfare**. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2013.
- MELO, G.A.S. 1999. Manual de identificação dos crustáceos Decapoda do litoral brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea, Astacidea. **Editora Plêiade/ FAPESP**. 551p.
- MERGULHÃO, M. C. **Zoológico: uma sala de aula viva**. São Paulo, 1998. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo.
- MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). **Convenção sobre diversidade biológica. Artigo 9 - Conservação “ex situ”**. Estratégia Nacional de Diversidade Biológica. Grupo de Trabalho Temático 3. Brasília, 1998.
- OLIVEIRA, G.; FREIRE, A.S. & BERTUOL, P.R.K. 2008. Reproductive biology of the slipper lobster *Scyllarides deceptor* (Decapoda : Scyllaridae) along the southern Brazilian coast. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, 8p.
- OLIVEIRA, H. S., SOUZA, D. R. A., SILVA, M. N. Etograma do Carcará (*Caracara Plancus*, Miller, 1777) (Aves, Falconidae), em ambiente controlado - **Revista de Etologia** 2014, Vol.13,Nº2, 1-9.
- OLIVEIRA, Mayara Ferreira de. Etograma de mico-leão-preto (*Leontopithecus chrysopygus*, Mikan, 1823) em ambiente controlado, com ênfase no comportamento reprodutivo. 2016.
- PIRES, L. A. S. A história dos zoológicos. **Revista Coletiva**. Número 4. 2011.
- PITCHER, T.J. & HART, P.J.B. 1996. **Fisheries Ecology**. Connecticut: The Avi Publishing Company Inc. 414p.
- Plano de Manejo: **REBIO do Atol das Rocas**. 2007. ICMBio. 241p.
- PIZZUTTO, Cristiane Schilbach. Zoológicos e Aquários. **O bem-estar animal no Brasil e na Alemanha**, 2020.
- PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina; Editora Vida. 2002.

REIS, N. R., *et al.* Técnicas de estudos aplicadas aos mamíferos silvestres brasileiros. 1 Ed. Rio de Janeiro: **Technical Books**, 2010. 275 p. Pg. 37.

REIS, N. R.; ...[et al.] (organizadores). Técnicas de estudos aplicadas aos mamíferos silvestres brasileiros. 1. Ed. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010. 275 p. Pg. 240.
REIS, N. R. et al. Sensitivity of populations of bats (Mammalia: Chiroptera) in relation to human development in northern Paraná, southern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 72, p. 511-518, 2012.

REZENDE, G. C. **A história de sucesso na conservação de uma espécie ameaçada**. São Paulo. Editora Matrix. 2014. 176p.

REY, GHENNIE TATIANA RODRÍGUEZ *ET AL.* Filogeografia e evolução molecular de lagostas-sapateiras (*Scyllarides* spp.) da América do Sul. 2014.

ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. & MADUREIRA, L.S.P. 2006. **O ambiente oceanográfico da plataforma continental e do talude na região Sudeste-Sul do Brasil**. Universidade de São Paulo, 466p.

SANTANA, W.; PINHEIRO, A.P. & LINS OLIVEIRA, J.E. 2007. Additional records of three *Scyllarides* species (Palinura: Scyllaridae) from Brazil, with the description of the fourth larval stage of *Scyllarides aequinoctialis*, **Nauplius**, 15(1): 1-6.

SANTOS, L. B., REIS, N. R. Estudo comportamental de *Cebus nigrinus* (Goldfuss, 1809) (Primates, Cebidae) em ambiente controlado Semina: **Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 30, n. 2, p. 175-184, jul./dez. 2009

SCHLINDWEIN, M. N. & NORDI, N. Ecologia Comportamental e Biologia da Conservação. In: PIRATELLI, A. J. & FRANCISCO, M. R. **Conservação da Biodiversidade, dos conceitos as ações**. Technical Books editora, 2013. p. 69-97.

SEREJO, C.S.; YOUNG, P.S.; CARDOSO, I.C.; TAVARES, C.; RODRIGUES, C. & ALMEIDA, T.C. 2007. Abundância, diversidade e zonação dos crustáceos no talude da costa central do Brasil (11° - 22° S) coletados pelo Programa Revizee/Score Central: prospecção pesqueira. p. 133-162. In: COSTA, P.A.S.; OLAVO, G. & MARTINS, A.S. (eds.). **Biodiversidade da fauna marinha profunda na costa central brasileira. Museu Nacional** (Série Livros). 184p.

SEVERINO-RODRIGUES, E.; HEBLING, N.J.; MELO, G.A.S. & GRAÇA-LOPES, R. 2007. Biodiversidade no produto da pesca dirigida ao lagostim *Metanephrops rubellus* (Moreira, 1903) no litoral do Estado de São Paulo, Brasil, com ênfase à carcinofauna. **Boletim do Instituto de Pesca**, 33(2): 171-182.

SNOWDON, C. T; ZIEGLER, T. E.; SCHULTZ-DARKEN, N. J.; FERRIS, C. F. Social odours, sexual arousal and pairbonding in primates. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, v. 361, n. 1476, p. 2079-89, 2006.

SNOWDON, C.T. O significado da pesquisa em Comportamento Animal. *Estudos de Psicologia* 4(2), 365-373. 1999

SOUTO, A. **Etologia: princípios e reflexões** (2a ed.). UFPE. 2003. Recife, PE

SPANIER, E. & ALMOG-SHTAYER, G. 1992. Shelter preferences in the Mediterranean slipper lobster: effects of physical properties. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 164: 103-116.

SPANIER, E & LAVALLI, K.L., 2006. *Scyllarides* species. p. 462-496. In: Phillips, B.F. (ed.), Lobsters: Biology, Management, Aquaculture and Fisheries. Part 2: **Lobsters of Commercial Importance**. Blackwell, Oxford, UK.

SPANIER, E. & LAVALLI, K.L. 2007. Slipper lobster fisheries present status and future perspectives. p. 377-391. In: Lavalli, K.L. & Spanier, E. (eds.), **The Biology and Fisheries of the Slipper Lobster**. CRC Press, Taylor e Francis Group.

SPARRE, P. & VENEMA, S. C. 1998. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1 – **Manual**. **FAO Fisheries Technical Paper**. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 416p.

TAVARES, M. 1997. *Scyllarus ramosae*, new species, from the Brazilian continental slope, with notes on congeners occurring in the area (Decapoda : Scyllaridae). **Journal of Crustacean Biology**, 17(4): 716-724.

VASCONCELOS, A. 1938. **Vocabulário de ictiologia e pesca**. Edição da Liga Naval Brasileira, Recife, 147p.

WEMMER, C.; TEARE, J. A.; PIOKETT, C. Manual do Biólogo de Zoológico Para Países em Desenvolvimento. São Carlos: **Sociedade de Zoológicos do Brasil – SZB**, 2001.

WILLIAMS, A.B. 1965. Marine decapod Crustaceans of the Carolinas. U.S. Fish and Wildlife Service. **Fisheries Bulletin**, 65(1): 1-298.