



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA E ZOOLOGIA

Maria Eduarda Thomé Alvarenga

**Guia para identificação de polvos (Cephalopoda: Octopoda) de águas rasas na costa  
brasileira através de padrões visuais *in situ***

Florianópolis

2023

Maria Eduarda Thomé Alvarenga

**Guia para identificação de polvos (Cephalopoda: Octopoda) de águas rasas na costa brasileira através de padrões visuais *in situ***

Monografia submetida ao Departamento de Ecologia e Zoologia da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Tatiana Leite, Dr<sup>a</sup>.  
Coorientador: Prof. Áthila Bertocini, Dr.

Florianópolis

2023

Alvarenga, Maria Eduarda Thomé

Guia para identificação de polvos (Cephalopoda: Octopoda) de águas rasas na costa brasileira através de padrões visuais in situ / Maria Eduarda Thomé Alvarenga ; orientador, Tatiana Silva Leite, coorientador, Áthila Bertoncini, 2023.

54 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Graduação em Ciências Biológicas, Florianópolis, 2023.

Inclui referências.

1. Ciências Biológicas. 2. Polvos. 3. Ecologia. 4. Taxonomia. 5. Identificação visual. I. Leite, Tatiana Silva. II. Bertoncini, Áthila. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Ciências Biológicas. IV. Título.

Maria Eduarda Thomé Alvarenga

**Título:** Guia para identificação de polvos (Cephalopoda: Octopoda) de águas rasas na costa brasileira através de padrões visuais *in situ*

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de Licenciada e aprovado em sua forma final pelo curso de Ciências Biológicas

Florianópolis, 26 de junho de 2023



Coordenação do curso

**Banca examinadora**



Profa. Tatiana Silva Leite, Dra. Orientadora



Prof. Alberto Linder, Dr.

Universidade Federal de Santa Catarina



Profa. Andrea Freire, Dra.

Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 2023

Dedico este trabalho a todos aqueles encantados pela vida e suas infinitas formas de ser.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer à minha mãe, Liliane, que apesar de não estar mais ao meu lado, me dizia todos os dias que eu seria capaz de chegar onde quisesse. Ela é minha maior inspiração e sei que de algum lugar ainda está torcendo por mim. Ela fez o possível e o impossível para que eu realizasse meus sonhos e hoje eu vivo-os por ela.

Um especial agradecimento para minha orientadora, Dr<sup>a</sup>. Tatiana Leite, pelos tantos conhecimentos compartilhados, por me acolher no LAMECE e por tornar realidade o sonho de estudar esses animais fantásticos pelos quais sou apaixonada. Sou grata à todos os membros do LAMECE pela convivência leve e solidária e pelas trocas de aprendizados e vivências que tornaram o mundinho dos Cephalopoda um lugar que me senti acolhida.

Esse trabalho não teria se tornado realidade sem o apoio de pessoas incríveis. A todos os colaboradores que disponibilizaram suas fotografias, deixo meus sinceros agradecimentos, essa pesquisa não seria possível sem vocês. Gostaria de agradecer à Nana Côrtes pela paciência, pelos incontáveis conselhos e por ser como uma co-orientadora para mim. Ao Miguel Schuster, obrigada por ser sempre solícito e me ajudar no caos que foi a organização de um banco de imagens gigantesco. Ao meu co-orientador, Dr. Áthila Bertoncini, muito obrigada por compartilhar suas experiências e ajudar a trilhar esse caminho complexo de trazer vida a um livro. Ao meu amigo Lukas Peters, dizer obrigada não seria o suficiente para expressar a gratidão que sinto por ter tido você ao meu lado dando apoio incondicional nesses últimos meses, nossa conexão deve vir de outras vidas.

Não tenho palavras para agradecer ao universo por ter colocado tantos seres de luz ao longo da minha jornada na Biologia. Gostaria de agradecer em especial a Júlia Marquez, Rúbia e Danton, que me acompanharam desde a primeira fase e sem os quais essa experiência universitária não teria sido a mesma. Tem pessoas na vida que a gente esbarra e tem pessoas na vida que a gente encontra. Sou muito grata por ter encontrado vocês.

Aos meus amigos de infância que sempre estiveram ao meu lado, Gabriel Heinz, Gabriel Barbosa, Bruna Galembeck e Pedro Melo, obrigada por serem como lar para mim. Foi um prazer crescer ao lado de vocês.

A todos os professores apaixonados por ciência que cruzaram meu caminho ao longo desses cinco anos, obrigada por serem uma grande inspiração.

“...By the deep Sea, and the music in its roar:  
I love not Man the less, but Nature more...”  
(BYRON, 1812)

## RESUMO

A identificação de polvos em ambiente natural é um desafio, uma vez que são moluscos com alta capacidade de mudança da aparência corporal através de componentes de textura, cor e forma. O presente trabalho teve como objetivo mapear e identificar padrões corporais exclusivos e mais facilmente observados *in situ* nas oito espécies de polvos de águas rasas (até 40 metros) do Brasil, sendo elas: *Amphioctopus burryi* Voss, 1950; *Callistoctopus furvus* Gould, 1852; *Macrotritopus* cf. *defilippi* Verany, 1852; *Octopus americanus* Monfort, 1802; *Octopus hummelincki* Adam, 1936; *Octopus insularis* Leite & Haimovici, 2008; *Octopus tehuelchus* Orbigny, 1834 e *Paroctopus cthulu* Leite, Lima, Lima & Haimovici, 2020. Para isso, foram avaliadas 897 imagens providas do banco de imagens do Projeto Cephalopoda e de bancos de imagens *online*, das quais 344 foram selecionadas e analisadas. Na análise inicial foram identificados componentes morfológicos consistentes em diferentes indivíduos de uma mesma espécie, para que posteriormente pudesse ser realizada uma análise quantitativa e sistemática da frequência desses componentes e classificação do seu potencial de identificar espécies. Os componentes analisados foram classificados em um sistema de estrelas (variando de 1 à 3), onde a maior quantidade de estrelas indica componentes melhores para diferenciação de espécies. A classificação em estrelas avaliou se os componentes eram espécie-específico e recorrentes entre os indivíduos. Cada espécie teve entre dois e oito componentes analisados e as espécies com maior número de componentes 3 estrelas identificados foram *A. burryi* e *M. defilippi*, com três componentes 3 estrelas cada. Os resultados apontam a existência de componentes exclusivos para a maioria das espécies analisadas, com exceção das espécies *O. tehuelchus* e *P. cthulu*, demonstrando que os padrões corporais de polvos vivos podem ser utilizados para identificação a nível de espécie mediante estudos sistemáticos de animais em seu ambiente natural, sem a necessidade de captura dos mesmos.

**Palavras-chave:** Cefalópodes, Guia de identificação, Taxonomia, Ecologia

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Etapas para identificação de componentes determinantes na diferenciação de espécies. ....	18
<b>Figura 2.</b> Componentes visíveis de <i>Amphioctopus burryi</i> em ambiente natural. ....	22
<b>Figura 3.</b> Componentes visíveis de <i>Callistoctopus furvus</i> em ambiente natural. ....	23
<b>Figura 4.</b> Componentes visíveis de <i>Macrotritopus cf. defilippi</i> em ambiente natural... .....	25
<b>Figura 5.</b> Componentes visíveis de <i>Octopus americanus</i> em ambiente natural. ....	26
<b>Figura 6.</b> Componentes visíveis de <i>Octopus hummelincki</i> em ambiente natural. ....	27
<b>Figura 7.</b> Componentes visíveis de <i>Octopus insularis</i> em ambiente natural. ....	29
<b>Figura 8.</b> Componentes visíveis de <i>Octopus tehuelchus</i> em ambiente natural. ....	32
<b>Figura 9.</b> Componentes visíveis de <i>Paroctopus cthulu</i> em ambiente natural. ....	33

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Anel claro ao redor dos olhos, dentro da máscara escura na cabeça
BC	Braço curto
BF	Braços finos
BL	Braços longos
BP	Padrão de coloração bege com pontos escuros
BR	Parte ventral do braço reticulado com fundo claro
CB	Coloração bege uniforme
CM	Coloração uniforme marrom avermelhada
CV	Coloração vermelha com bolas brancas
EB	Eye bar
EE	Entorno dos olhos escuro
LB	Listra no braço
LEB	<i>Long Eye bar</i>
MA	Manto alongado
ME	Manchas escuras
MP	Manto pontudo
OC	Ocelos
OG	Olhos grandes com aspecto esbugalhado
OV	Olhos vermelhos
PA	Pontos amarelos
PB	Pontos brancos
PE	Papilas expressivas
PG	Pele granulosa
RI	Padrão de pele reticulada irregular
RU	Padrão de pele reticulado uniforme
TP	Tamanho pequeno
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
VB	Borda da ventosa branca
VBL	Parte ventral do braço laranja

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>17</b>
2.1	Objetivo Geral .....	17
2.2	Objetivos Específicos .....	17
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>18</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>22</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>35</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>40</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>41</b>
	<b>GLOSSÁRIO</b> .....	<b>48</b>
	<b>APÊNDICE A - Protótipo para realização do guia e/ou prancha de identificação</b> .....	<b>49</b>
	<b>APÊNDICE B - Poster ilustrativo das espécies de polvos de águas rasas do brasil</b> .....	<b>50</b>
	<b>APÊNDICE C - Lista de distribuição, tamanho e habitat das espécies de polvos de águas rasas do Brasil.</b> .....	<b>51</b>
	<b>APÊNDICE D - Lista de componentes com suas respectivas siglas e classificação no sistema de estrelas</b> .....	<b>52</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A descrição, identificação, catalogação e organização das informações sobre seres vivos é fundamental para conhecermos a biodiversidade no nosso planeta (SMITH *et al.*, 2011). O conhecimento sobre a biodiversidade foi fundamental para nosso desenvolvimento como espécie e, neste contexto, surgiu uma área do conhecimento dedicada ao estudo da identificação e descrição de espécies (LINNAEUS, 1758).

Mesmo antes do surgimento da escrita, o *Homo sapiens* já havia desenvolvido uma sistematização de quais plantas poderiam ser utilizadas como alimento, quais eram perigosas ou quais possuíam propriedades medicinais e passaram a dar nomes a elas (MANKTELOW, 2010). Na atualidade, ainda é observada a utilização da taxonomia em prol da espécie humana, seja na melhora do cultivo na lavoura e identificação de pragas, na indústria alimentícia, na farmacêutica, na luta contra as mudanças climáticas ou, até mesmo, em investigações forenses e perícias criminais. Para além do antropocentrismo, a taxonomia atua fortemente como ferramenta na conservação de espécies, partindo da ideia de que é preciso conhecer para preservar (GIANGRANDE, 2003).

A taxonomia moderna tem sua origem em Lineu, no século XVIII, quando foi proposta a nomenclatura binominal das espécies (MANKTELOW, 2010), utilizada ainda hoje para descrever a biodiversidade. Na atualidade, esse ramo da biologia se beneficia de diversos recursos tecnológicos, como a possibilidade de caracterização molecular e o uso da internet para repositório e organização de dados (GODFRAY, 2007). Por outro lado, o sequenciamento genético como principal fonte de dados taxonômicos não é tão simples, acessível ou economicamente viável (CAMERON *et al.*, 2006) quanto a análise de morfologia e merística, o que faz com que a taxonomia integrativa, ao se basear em uma combinação de recursos morfológicos e genéticos, tenha se mostrado mais eficiente e confiável no estudo da biodiversidade (SCHLICK-STEINER *et al.*, 2010; RILEY *et al.*, 2023; SCHOON, 2021; YEATES *et al.*, 2010; KESSEL *et al.*, 2022).

Novas espécies costumam ter suas informações descritas em artigos publicados em revistas científicas da área e essa informação tende a se limitar ao círculo acadêmico que segue essa linha de pesquisa. Contudo, existem outros materiais destinados ao conhecimento taxonômico como livros e guias de identificação (BERTONCINI *et al.*, 2019), tornando essas informações mais acessíveis à comunidade não científica, visto que possuem como

característica o uso de ilustrações e geralmente se propõem a ser mais sucintos e descritivos em seu conteúdo (HOSTIM-SILVA *et al.*, 2006).

Os guias de identificação passaram a ser ferramentas importantes em diversas situações e vão além de apenas apresentar a biodiversidade. A Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) é um exemplo de órgão que publicou e disponibilizou gratuitamente diversos guias de identificação de diferentes grupos animais considerados recursos marinhos de interesse pesqueiro, com um intuito de contribuir para o uso consciente desses recursos e atuar no combate à fome (CARPENTER & NIEM, 1998). Guias de identificação podem conter informações importantes que visem a preservação da saúde humana, como o guia de identificação de larvas de mosquitos do gênero *Aedes* associadas a doenças na América do Norte, publicado por Farajollahi e Price (2013), que tem como objetivo facilitar o controle vetorial ou, ainda, o Guia de Identificação de Espécies Venenosas de Plantas, Fungos e Cianobactérias da Austrália (MCKENZIE, 2012), que aborda as espécies de maior risco veterinário e aos seres humanos, classificando o nível de perigo de cada toxina, como atuam no organismo e se existem possíveis tratamentos quando ingeridas. No Brasil, estão disponíveis diversos guias de identificação, em especial voltados para a biodiversidade marinha. Alguns abordam a biodiversidade de uma determinada região, como é o caso do livro *Vida Marinha de Santa Catarina* (LINDNER, 2016) e do *Guia de Biodiversidade Marinha e Mergulho das Ilhas do Rio* (BERTONCINI *et al.*, 2019), enquanto outros abordam grupos específicos distribuídos por todo o país, como o *Guia para identificação de Peixes Ornamentais do Brasil: Espécies Marinhas* (SAMPAIO & NOTTINGHAM, 2008).

Vivemos um momento crítico na crise da biodiversidade, em que as espécies estão se extinguindo a uma velocidade muito maior do que se consegue descobri-las e descrevê-las (CARVALHO *et al.*, 2007). Com esse pensamento, percebe-se cada vez mais a necessidade de facilitar o reconhecimento de um grupo de espécies de grande importância para o ecossistema em que estão presentes, garantindo o direito à existência e conservação das mesmas. Para tal, o apoio da população atua de forma fundamental na descoberta e compartilhamento de informações que podem ser cruciais para o desenvolvimento da ciência (VIEIRA *et al.*, 2020). O diálogo população/academia contribui para transformar acontecimentos até então pouco significativos em descobertas que impulsionam o conhecimento científico. No Brasil, participações voluntárias da comunidade de pescadores e mergulhadores da costa do país no fornecimento de dados foram fundamentais para identificação da distribuição da espécie de

polvo *Callistoctopus furvus* (JESUS *et al.*, 2021), comprovando a importância da ciência cidadã. Nessa perspectiva, acredita-se que o impacto desencadeado pelo contato da população com informações que direcionem como agir frente a achados relevantes para comunidade científica será extremamente positivo.

O desenvolvimento de um guia de identificação requer um trabalho minucioso de pesquisa bibliográfica e organização das informações para que sejam passadas da melhor forma para o público. Além disso, é importante que os guias sejam desenvolvidos de forma a especificar a que região se referem e podem ser utilizados, para evitar situações como a relatada por Ochieng *et al.* (2019), onde os guias utilizados para identificar os macroinvertebrados bentônicos da África Oriental durante biomonitoramentos não eram específicos para cada região e, portanto, comprometeram a confiabilidade dos dados.

Os principais parâmetros utilizados para diferenciação de espécies em guias são formato e tamanho do corpo e/ou partes dele e presença de componentes que se destaquem, como barras, listras, pontos, manchas e padrões de cores. Em alguns grupos animais, a diferenciação entre espécies, ou até mesmo entre indivíduos, é possível através da visualização de padrões de coloração ou marcas naturais únicas pelo corpo, sejam de nascença ou cicatrizes adquiridas ao decorrer da vida (Giglio *et al.*, 2014). Essa metodologia assume uma abordagem não-invasiva em ambiente natural, e já foi utilizada para estudos de grupos como sapos (LAMA *et al.*, 2011), ursos (HIGASHIDE *et al.*, 2012), baleias (KATONA e WHITEHEAD, 1981; GOWANS e WHITEHEAD, 2001; MULLIN *et al.*, 2022; ZANARDELLI *et al.*, 2022), tubarões (CASTRO e ROSA, 2005) e peixes (AZIZAH *et al.*, 2019; CASTILLO *et al.*, 2018; GIFFORD e MAYHOOD, 2013; WILSON *et al.*, 2006). Contudo, em outros grupos animais, essa diferenciação é dificultada pela habilidade de mudanças no formato do corpo, cor e aparência. Esse é o caso dos Cephalopoda, classe que inclui os polvos, lulas e sépias. Essa grande versatilidade morfológica torna a identificação destes animais um desafio até mesmo para especialistas.

A figura do polvo é emblemática e associada à sua inigualável habilidade de camuflagem, resultado de um processo evolutivo que garantiu a eles a capacidade de modificarem seus corpos e cores (HOW *et al.*, 2017). A identificação dos cefalópodes ocorre normalmente através da análise de características morfológicas, morfométricas, com o uso de chaves de identificação e descrições das espécies (GEBHARD e KNEBELSBERGER, 2015) e, recentemente também com auxílio de estudos moleculares (TAYLOR *et al.*, 2012).

Contudo, este processo de classificação taxonômica a nível de espécies está comumente associado com a necessidade de sacrifício e manuseio de indivíduos fixados.

A identificação visual de espécies através de padrões corporais visualizados em fotos e vídeos no ambiente natural podem atuar como uma ferramenta importante para o monitoramento de espécies que possuam importância ecológica, comercial ou que sejam raras (LINDENMAYER *et al.*, 2011). Para compor tais padrões corporais que permitem mudar de maneira expressiva sua aparência, os polvos se utilizam de alguns fatores como alterações de cor por ação dos cromatóforos, células especializadas presentes na pele que são controladas pelo sistema nervoso (HANLON e MESSENGER, 1988), de textura, através da configuração das papilas e, ainda, de postura e comportamento (HANLON, 1988).

Estudos recentes com análises sistemáticas dos padrões corporais de polvos mostram que diferentes padrões corporais podem ser encontrados associados a determinados tipos de comportamentos ou espécies, sendo alguns deles mais comuns e constantes do que outros (LEITE e MATHER, 2008). Estes estudos abrem a possibilidades da utilização dessas características para identificação das espécies no seu ambiente natural, inclusive a nível de indivíduo para algumas espécies como *Wunderpus photogenicus* que possui padrões únicos nas marcas brancas presentes no manto dos indivíduos (HUFFARD *et al.*, 2008) e *Octopus chierchiae*, onde foram identificados padrões fixos de listras pelo corpo (LIU *et al.*, 2023).

Estes estudos ressaltam o potencial que o conhecimento acerca das características visuais das espécies pode proporcionar e, dentro dos estudos ecológicos, representa a perspectiva de utilização de uma técnica eficaz e não invasiva. Além disso, a metodologia retrata um cenário otimista para estudos com estes invertebrados, visto que o uso de determinados tipos de marcas (*tags*), método comumente utilizado em estudos ecológicos, além de exigir manipulação e ser extremamente invasivo, pode resultar em necrose no tecido do indivíduo (BARRY *et al.*, 2007). Ademais, a queda das *tags* de forma natural ou durante confrontos com outros indivíduos é recorrente e traduz um prejuízo à análise de dados do estudo (DOMAIN *et al.*, 2000).

No Brasil, esse tipo de análise já foi aplicada com sucesso na distinção entre as espécies *Octopus insularis* e *Octopus americanus* (O'BRIEN *et al.*, 2020) e pode ser aplicada no reconhecimento de outras. Ao todo, são conhecidas oito espécies de polvos de águas rasas do Brasil, sendo elas: *Amphioctopus burryi* Voss, 1950; *Callistoctopus furvus* Gould, 1852; *Macrotritopus cf. defilippi* Verany, 1852; *Octopus americanus* Monfort, 1802; *Octopus*

*hummelincki* Adam, 1936; *Octopus insularis* Leite & Haimovici, 2008; *Octopus tehuelchus* Orbigny, 1834 e *Paroctopus cthulu* Leite, Lima, Lima & Haimovici, 2020.

Grande parte das espécies de cefalópodes encontradas no Brasil foram descritas nos últimos anos, ou estão em processo de revisão. Inclusive, a espécie com maior importância comercial no país, *Octopus americanus*, deixou de ser conhecida como *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797 apenas em 2020, a partir da redescritção por Avendaño *et al.* (2020). No Brasil, há destaque também para a espécie *Octopus insularis*, descrita no país por Leite *et al.* (2008), que possui presença nas águas rasas tropicais do Atlântico sul e passou a ser amplamente estudada desde então. Apesar dos fatores mencionados anteriormente, que dificultam a identificação das espécies, acredita-se que haja uma série de padrões visuais identificáveis para cada uma das espécies de polvos presentes nas águas rasas do litoral brasileiro, que podem ser observados *in situ* ou através da análise de fotografias (Melo, 2015).

Desta forma, o presente trabalho pretende facilitar a diferenciação dessas espécies, visando ampliar o uso dos padrões corporais na identificação das espécies de polvos de águas rasas (até 40 metros de profundidade) no território brasileiro. Para isso, prevê também a formulação de um *e-book* de fácil compreensão, apresentando os padrões morfológicos encontrados, com o intuito de torná-los acessíveis a todos. Portanto, o *e-book* a ser confeccionado terá como objetivo, além de ilustrar o padrão de identificação de espécies através de características morfológicas observáveis nos indivíduos em seu ambiente natural, incentivar o compartilhamento de imagens de cefalópodes e, até mesmo, contribuir para o descobrimento de novas espécies, como foi o caso da espécie *Paroctopus cthulu*, descrita por Leite *et al.* (2021), que foi registrada em meio ao lixo por membros da comunidade e após uma investigação aprofundada, acabou sendo identificada como uma nova espécie.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Identificar, avaliar e organizar os padrões corporais mais visíveis em imagens subaquáticas de polvos de águas rasas do território brasileiro, a fim de facilitar o reconhecimento visual das espécies.

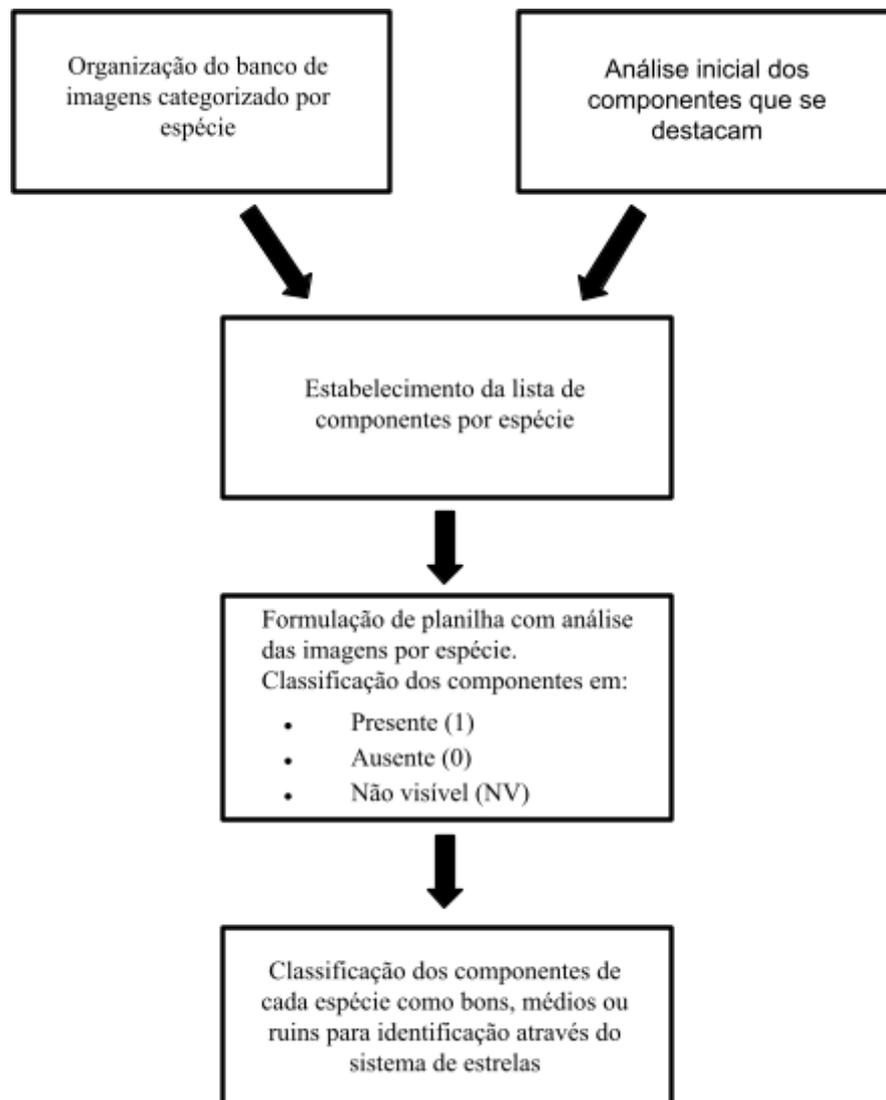
### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Revisar publicações relativas à identificação visual, padrões corporais e morfologia que auxiliam na diferenciação dos polvos de águas rasas em ambiente natural;
- Organizar e analisar sistematicamente os bancos de imagens das espécies mais registradas pelo Projeto Cephalopoda e em banco de imagens *on-line*;
- Identificar os componentes e/ou padrões corporais mais comuns para cada espécie;
- Tornar as informações geradas acessíveis à sociedade através da elaboração de um *e-book* contendo as informações obtidas no estudo.

### 3. METODOLOGIA

Com o intuito de categorizar as características mais importantes para a identificação das espécies de polvos de águas rasas do Brasil, foram analisadas uma série de imagens. As análises permitiram identificar especificidades quanto aos padrões de coloração, textura e postura dos animais com ênfase nas características mais facilmente identificáveis (Tabela 1), tendo como referência o trabalho de Melo (2015), as descrições das espécies (LEITE *et al.*, 2008; LEITE *et al.*, 2021; AVENDAÑO *et al.*, 2020) e outras publicações (O'BRIEN *et al.*, 2020) relativas ao reconhecimento desses animais.

**Figura 1** - Etapas para identificação de componentes determinantes na diferenciação de espécies de polvos de águas rasas no Brasil.



Fonte: A autora (2023)

A maior parte das fotografias foi obtida do banco de imagens do Projeto Cephalopoda, que se dedica a estudos voltados para o conhecimento da diversidade, ecologia e comportamento de moluscos cefalópodes e está vinculado ao LAMECE (Laboratório de Métodos de Estudos Subaquáticos e Cefalópodes) da UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina). Neste banco, estão contidas imagens obtidas de diferentes colaboradores, fotógrafos, pesquisadores e cinegrafistas de diferentes regiões do país, que disponibilizaram suas fotografias para uso científico e de divulgação do Projeto Cephalopoda. Dessa forma, os registros fotográficos já estavam previamente categorizados por espécies identificadas pela especialista Prof<sup>a</sup>. Dra. Tatiana Leite, de forma a garantir a confiabilidade dos dados.

Além do banco de imagens do Projeto Cephalopoda, também foram realizadas buscas em bancos de imagens de biodiversidade online como *Inaturalist* e *Biodiversity4All*, para garantir uma amostra mais significativa, visto que o número de registros para algumas espécies era muito baixo. Ao todo, a junção dos bancos online e do Projeto Cephalopoda somaram 344 fotografias analisadas. As imagens retiradas de bancos online foram selecionadas a partir de localidades conhecidas por abrigar as mesmas espécies analisadas no Brasil e tiveram previamente suas identificações confirmadas pela especialista (T. Leite) antes de serem anexadas às análises de dados. A gama de imagens possibilitou a observação da variação corporal entre indivíduos da mesma espécie e permitiu a realização de uma análise sistemática dos mesmos, como feito por Leite e Mather (2008).

As fotos selecionadas para fazer parte da análise seguiram alguns critérios como:

- Apresentar boa visibilidade das principais regiões do corpo, como: cabeça, braços e manto.
- Boa iluminação e definição de imagem;
- Ter sido obtida em ambiente natural e de animais vivos.

Apesar dos critérios listados acima, em casos onde há publicações prévias que descrevem padrões corporais e componentes espécie-específico para a espécie, foram analisadas imagens que continham a parte do corpo de interesse, independente de ser possível analisar o corpo no animal por inteiro. Este é o caso, por exemplo, das espécies *O. americanus* e *O. insularis*, que tiveram componentes corporais capazes de diferenciar as espécies analisados e descritos (O'BRIEN *et al.*, 2020). As características referentes a parte ventral do braço laranja e entorno dos olhos escurecido foram descritas como bons determinantes para identificar *O. americanus* enquanto a parte ventral do braço com padrão

reticulado e anel claro ao redor dos olhos dentro da máscara escura na cabeça foram características identificadas como bons indicativos para diferenciação da espécie *O. insularis*. Desta forma, imagens de animais entocados onde foi possível observar apenas a parte do corpo que continham padrões específicos conhecidos da espécie, como olhos ou parte ventral dos braços, também entraram na análise de dados.

Uma vez estabelecidas as imagens que seriam analisadas, foi realizada uma busca inicial a fim de identificar componentes corporais que se destacassem entre as espécies e que aparecessem em mais de um indivíduo. Nessa etapa, foram utilizados parâmetros visuais livres e, buscou-se também, componentes conhecidos e previamente descritos para as espécies.

Uma vez selecionados os componentes, os mesmos foram dispostos em tabelas para análise quantitativa dos dados por espécie, de forma que a tabela de cada espécie contivesse apenas os componentes identificados para ela. A partir da tabela foi analisada uma matriz de presença e ausência, na qual a presença do componente foi denominada 1 e a ausência do componente foi denominado 0, para cada imagem. Nas imagens em que a parte do corpo onde estaria presente determinado componente analisado não estava visível, foi utilizada a sigla NV (não visível) na tabela, com o intuito de não prejudicar a análise de dados com falsas presenças ou ausências. Nessa etapa foi importante a identificação de componentes que se repetissem em mais de uma espécie, para que fossem analisados independentemente.

Após as análises de presença e ausência dos diferentes componentes nos padrões corporais das espécies avaliadas, os componentes que foram elencados como potenciais para identificação das espécies foram então classificados por um sistema de estrelas (1-3) que indicam seu nível de qualidade na diferenciação das espécies (ver Tabela 2). Dessa forma, os componentes 3 estrelas foram atribuídos àqueles presentes em ao menos 70% das imagens analisadas e não encontradas em nenhuma outra espécie. Os componentes 2 estrelas foram designadas para os casos em que se cumpria apenas um dos quesitos citados para classificação 3 estrelas (estar presente em no mínimo 70% das fotos ou ser exclusiva da espécie em questão). Enquanto isso, as características 1 estrela foram destinadas àquelas que estavam presentes em menos de 70% das imagens e foram identificadas em mais de uma espécie. Componentes que foram encontrados em menos de 30% das imagens foram descartados do sistema de classificação por estrelas, por possivelmente serem muito raros para de fato auxiliar na identificação das espécies.

**Tabela 1** - Classificação em estrelas da confiabilidade dos componentes para diferenciação das espécies de polvos de águas rasas na costa brasileira.

Classificação do componente	Critério
★ ★ ★	Estar presente em ao menos 70% das imagens <b>e</b> ser exclusiva da espécie
★ ★	Estar presente em ao menos 70% das imagens <b>ou</b> ser exclusiva da espécie
★	Estar presente em menos de 70% das imagens e ocorrer em mais de uma espécie

Fonte: A autora (2023)

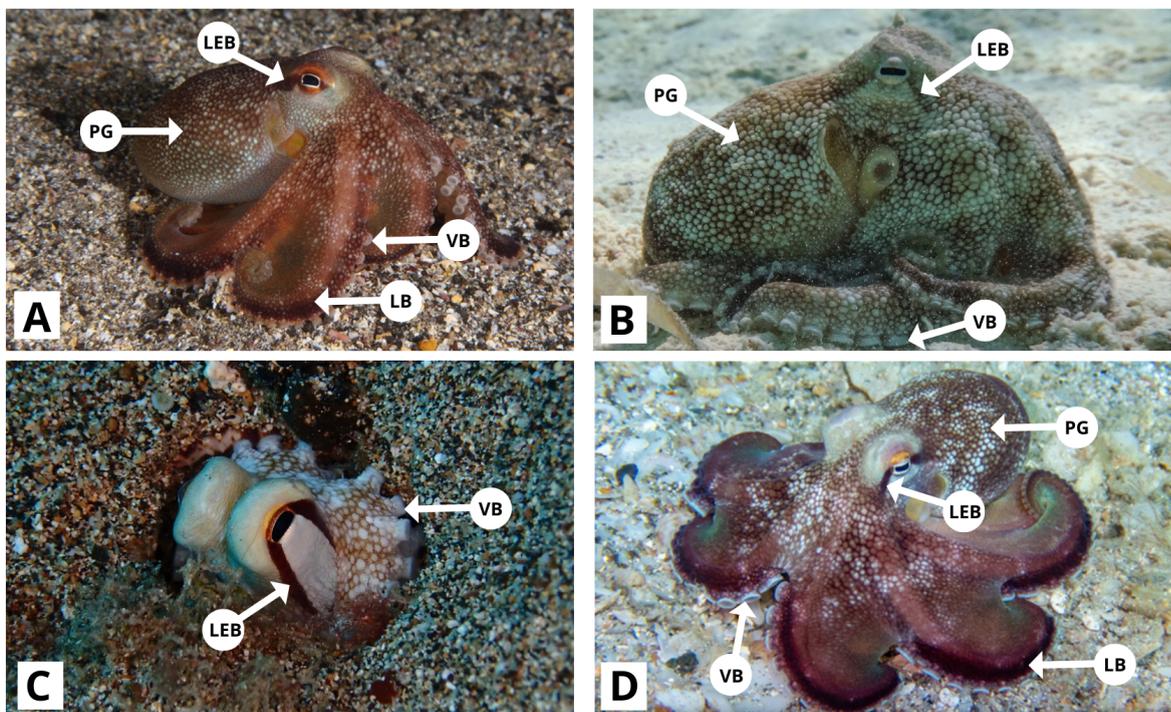
## 4. RESULTADOS

Foram avaliadas 897 fotografias do banco de imagens do Projeto Cephalopoda, das quais 307 foram selecionadas. Outras 37 imagens foram retiradas de bancos de imagens online, totalizando 344 fotografias selecionadas e analisadas. Destas, 26 foram identificadas como *Amphioctopus burryi*, 15 como *Callistoctopus furvus*, 20 como *Macrotritopus* cf. *defilippi*, 52 como *Octopus americanus*, 10 como *O. hummelincki*, 182 como *O. insularis*, 30 como *O. tehuelchus* e 9 como *Paroctopus cthulu*.

### 4.1 *Amphioctopus burryi* Voss, 1950

Foram avaliadas 26 fotos, das quais, 53,8% (n = 14) dos indivíduos estavam presentes dentro da toca e o restante fora da toca. As análises mostraram quatro componentes que preencheram as exigências descritas no método para identificação no ambiente natural. As características selecionadas foram: presença de listra escura na borda de todos os braços (LB) (Figura 2.A e 2.B), borda da ventosa branca (VB) (Figura 2), “long” eye bar (LEB) (Figura 2), e pele granulosa (PG) (Figura 2A, 2B e 2D).

**Figura 2.** Componentes visíveis de *Amphioctopus burryi* em ambiente natural. LEB: “long” eye bar; LB: lista no braço; PG: pele granulosa; VB: borda da ventosa branca.



Fonte: A. autor: Julien Renoult (Inaturalist); B. autor: Dennis Rabeling (Inaturalist); C. autor: Marleen Schouten (Inaturalist); D. autor: Karl Questel (Inaturalist).

No geral, a característica mais frequentemente observada foi o “*long*” *eye bar*, presente em 84,6% (n=22) das fotos e não observada em outras espécies, sendo, portanto, uma característica 3 estrelas para identificação da espécie (Ver Apêndice D). A textura da pele também foi classificada com 3 estrelas (Ver Apêndice D), podendo ser avaliada em todas as fotos fora da toca e na maioria das fotos dentro da toca. Em 84,6% (n = 22) das imagens observou-se extensão suficiente do corpo para que fosse possível analisar sua textura e dessas, foi identificado que todas possuíam o padrão granuloso, típico do gênero *Amphioctopus*.

Nas fotos fora da toca, em que o braço era visível, foi possível observar listra escura na borda de todos os braços em 61,5% (n = 8) dos indivíduos, classificando-a como uma característica 2 estrelas (Ver Apêndice D). A borda branca das ventosas, foi classificada como característica 3 estrelas (Ver Apêndice D), uma vez que apesar de sempre estar presente também nas espécies *O. insularis* e *O. americanus*, possui características que a diferenciam das outras duas espécies, visto que são muito mais grossas.

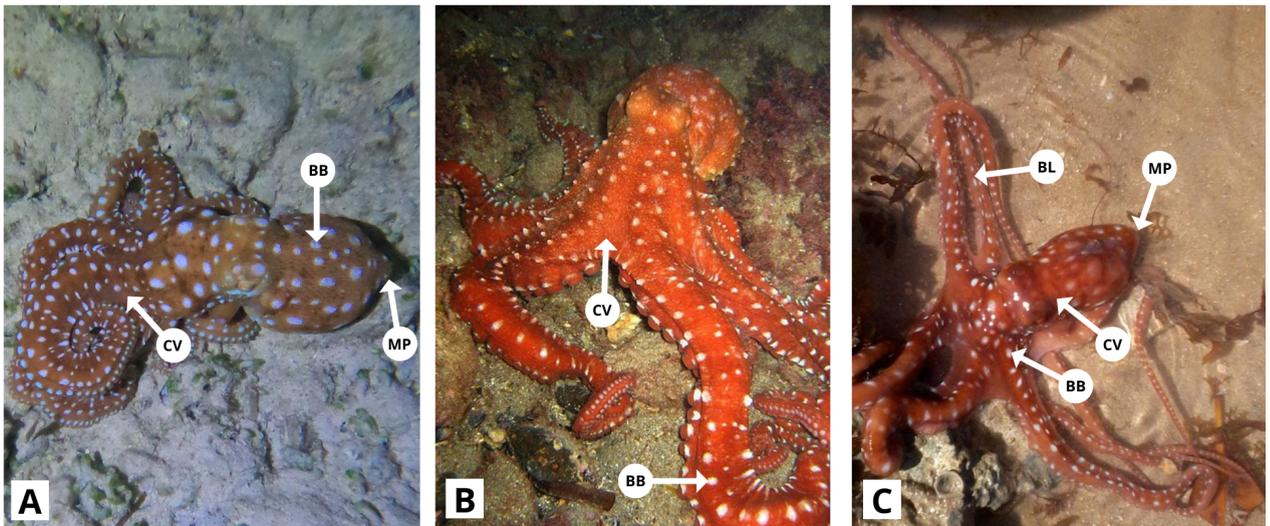
Na maioria das fotos em que a espécie foi encontrada dentro da toca, não foi possível avistar a totalidade dos braços para conferir a presença de listras ou a coloração das ventosas. Nesse caso, a característica mais visível para identificação foi o “*long*” *eye bar*.

Em relação ao ambiente em que as fotos foram obtidas, foi observado que os indivíduos entocados tiveram uma alta relação com o lixo, visto que 78,5% (n = 11) foram fotografados em latas de alumínio e garrafas de vidro.

#### 4.2 *Callistoctopus furvus* Gould, 1852

Ao todo, foram analisadas 15 imagens das quais todos os indivíduos estavam fora da toca. As características utilizadas para a identificação da espécie foram: presença de padrão corporal de coloração vermelha (CV) com manchas circulares brancas (BB) (Figura 3), manto pontudo (MP) (Figura 3.A) e braços longos (pelo menos três vezes mais longo que o comprimento do manto) (BL) (Figura 3.C).

**Figura 3.** Componentes visíveis de *Callistoctopus furvus* em ambiente natural. BB: bolas brancas; BL: braços longos CV: coloração vermelha corpo; MP: manto pontudo.



Fonte: A. autor: Caitlin O'brien (Projeto Cephalopoda); B. autor: Autor desconhecido; C. autor: Autor desconhecido.

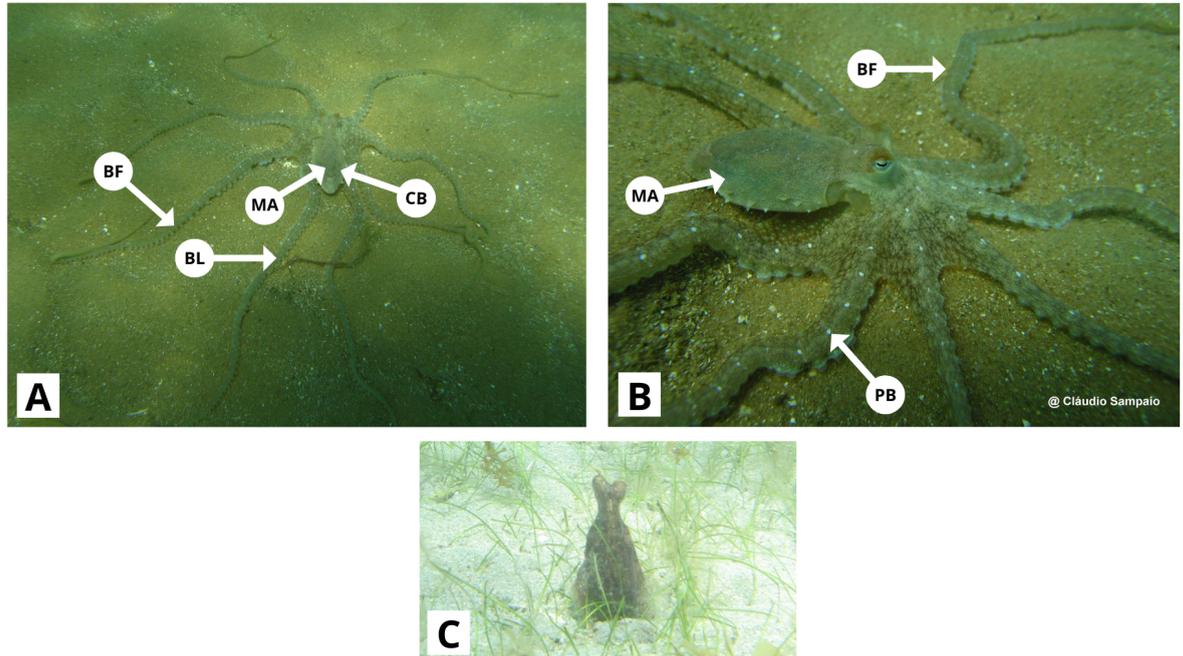
O padrão vermelho com manchas circulares brancas foi observado em todas ( $n = 15$ ) as imagens e foi classificado com 3 estrelas (Ver Apêndice D) por se tratar de uma característica recorrente observada apenas nessa espécie e ausente em todas as outras. A parte superior do manto estava visível em 10 das imagens e dessas, todas apresentavam o manto afunilado com aspecto pontudo, tornando-o uma característica 2 estrelas (Ver Apêndice D), visto que apesar de recorrente nessa espécie, pode ocorrer em outras, como *Macrotritopus cf. defilippi*, com menor frequência. Em todas as imagens ( $n = 15$ ) em que foi possível observar os braços, os mesmos foram classificados como longos, tornando-a uma característica 2 estrelas (Ver Apêndice D), visto que também é compartilhada com *Macrotritopus cf. defilippi*.

Salienta-se que as fotos foram obtidas durante a noite, visto que essa é uma espécie tipicamente noturna, com raras aparições durante o dia no Brasil, o que também pode auxiliar na identificação da mesma.

#### 4.3 *Macrotritopus cf. defilippi* Verany, 1852

A análise contou com 20 imagens da espécie, nas quais os indivíduos estavam fora da toca e em apenas um registro encontrou-se um indivíduo dentro de uma toca na areia (figura C). Com base nos padrões apresentados, quatro características foram selecionadas: presença de coloração cor bege/creme (CB) (Figura 4.A e 4.B), braços longos (pelo menos três vezes mais longo que o manto) (BL) (Figura 4.A), braços finos (BF) (Figura 4.A e 4.B), manto alongado (MA) (Figura 4.A e 4.B) e pontos brancos (PB) com distribuição simétrica ao longo do corpo (Figura 4.B).

**Figura 4.** Componentes visíveis de *Macrotritopus* cf. *defilippi* em ambiente natural. BF: braços finos; BL: braços longos; CC: coloração creme/bege; MA: manto alongado; PB: pontos brancos.



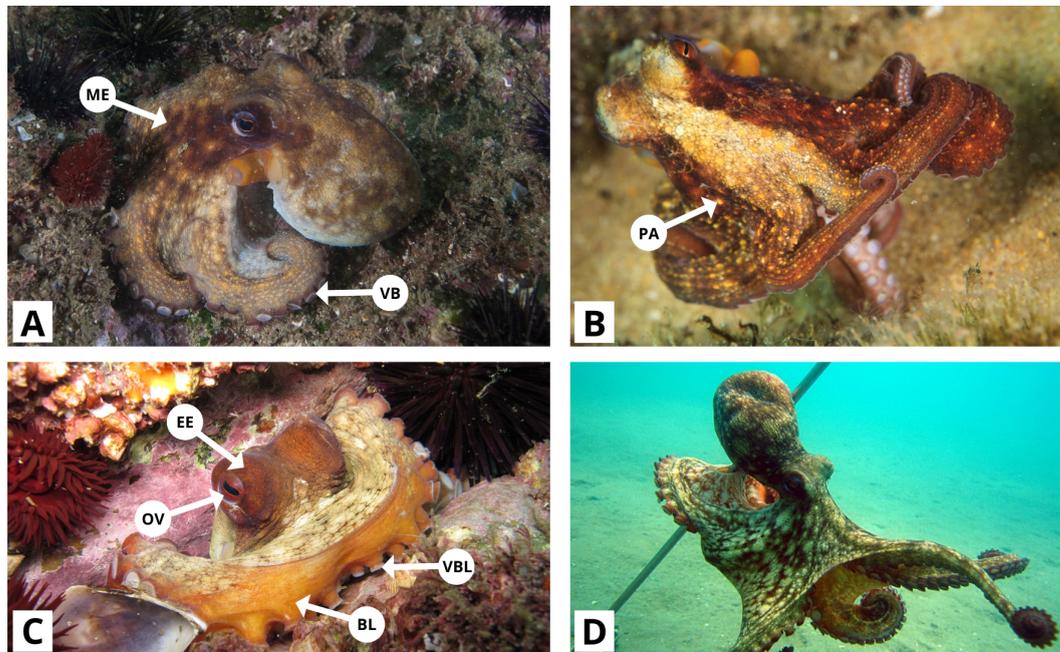
Fonte: A e B. autor: Cláudio Sampaio (Projeto Cephalopoda); C. autor: Tatiana Leite (Projeto Cephalopoda).

Em todas as fotos onde os braços estavam visíveis ( $n = 19$ ) foi possível observar que os mesmos eram finos, classificando essa característica como 3 estrelas e todos eram longos, fazendo com que o componente fosse classificado como 2 estrelas visto que ocorre em outras espécies (Ver Apêndice D). A característica de pontos brancos pelo corpo foi classificada com 2 estrelas (Ver Apêndice D), visto que apesar de ser exclusiva dessa espécie, foi possível visualizá-los apenas em 63,1% ( $n = 12$ ) das imagens. A coloração creme/bege predominante no corpo foi encontrada em 90% ( $n = 18$ ) das imagens mostrando pouca variação de coloração quando comparada as outras espécies, sendo também classificada como 3 estrelas (Ver Apêndice D). O manto da espécie *Macrotritopus* cf. *defilippi* foi percebido como o mais alongado dentre todas as espécies de ocorrência no Brasil, daquelas em que o manto estava visível, sendo que em 93,3% ( $n = 14$ ) das imagens ele foi caracterizado como alongado, conferindo mais uma característica 3 estrelas. Além disso, foi observado em uma única imagem um padrão enterrado com a cabeça e manto para fora da toca, pouco identificado em outras espécies (Figura 4.C).

#### 4.4 *Octopus americanus* Monfort, 1802

Foram avaliadas 52 fotos, das quais 69% (n = 36) dos indivíduos estavam presentes dentro da toca e o restante fora da toca. Nas análises foi possível identificar sete características apresentadas pelos animais *in situ*. As características selecionadas foram: presença de coloração alaranjada na parte ventral dos braços (VBL) (Figura 5.C), olhos vermelhos (OV) (Figura 4.C), coloração escura/avermelhada no entorno dos olhos (EE) (Figura 5.C), borda das ventosas brancas (VB) (Figura 5.A e 5.C), manchas escuras e contrastantes pelo corpo (ME) (Figura 5.A), pontos amarelos ao longo do corpo (PA) (Figura 5.B) e pele reticulada irregular (RI) (Figura 5.D).

**Figura 5.** Componentes visíveis de *Octopus americanus* em ambiente natural. BL: parte interior do braço laranja; EE: entorno dos olhos escuro/ avermelhado ME: manchas escuras; OV: Olhos vermelhos; entorno dos olhos vermelho escuro; PO: pontos amarelos; VB: borda da ventosa branca



Fonte: A, B e D. autor: Áthila Bertoncini (Projeto Cephalopoda); C. autor: Fernando Moraes (Projeto Cephalopoda).

Nos indivíduos dentro da toca, a coloração laranja na parte ventral do braço esteve presente em 82,8% (n = 24) das fotos em que o braço estava visível, classificando-a como uma característica 3 estrelas (Ver Apêndice D) que ocorre apenas nessa espécie. Enquanto isso, em 86,5% da totalidade das imagens, o entorno da área dos olhos estava com a coloração escura contrastante com o resto do corpo, classificando-a também como uma característica 3 estrelas (Ver Apêndice D).

As bordas das ventosas estavam visíveis em 36 imagens. Porém, em apenas 36,1% (n = 13) delas foi identificada a presença da borda branca, fazendo com que essa característica

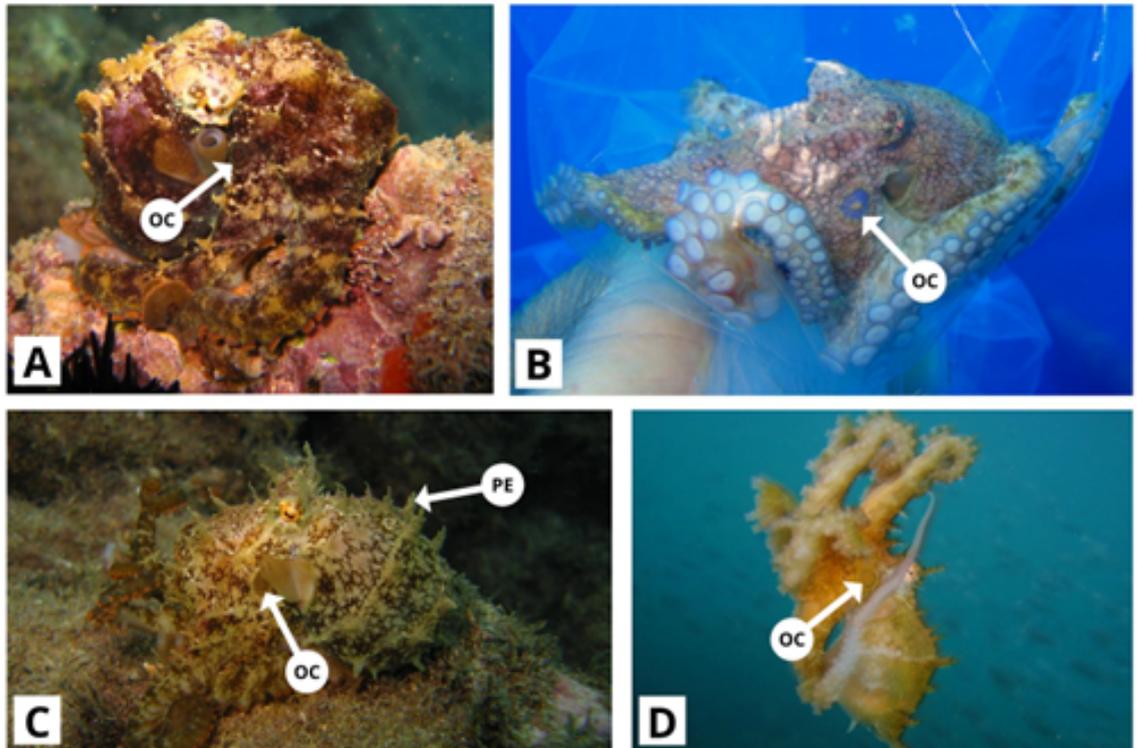
seja classificada como 1 estrela (Ver Apêndice D). Das imagens em que foi possível observar a cor dos olhos, em 86,3% (n = 44) delas, foi possível identificar coloração vermelha, fazendo desta uma característica 2 estrelas (Ver Apêndice D), visto que em uma frequência muito menor pode ser observada em outras espécies como *O. insularis*. Em apenas 21 das imagens foi possível observar extensão suficiente de braço, manto e cabeça para analisar a presença de manchas escuras contrastantes, pontos amarelos pelo corpo e a pele reticulada com padrão irregular. As manchas escuras foram encontradas em 57,1% (n = 12) das imagens, os pontos amarelos em 38,1% (n = 8) e o padrão de pele reticulada irregular foi visualizado em apenas 4,8% (n = 1) delas. Dessa forma, visto que todas possuem uma ocorrência inferior a 70%, a característica das manchas escuras foi classificada com 1 estrela (Ver Apêndice D), uma vez que também foram identificadas em *O. insularis*, a características de pontos amarelos foi classificada em 2 estrelas (Ver Apêndice D) por terem sido observadas exclusivamente na espécie *O. americanus* e a característica do padrão de pele reticulada irregular foi excluída da classificação em estrelas pois está presente em menos de 30% das imagens.

O padrão corporal mais facilmente reconhecido dentro da toca foi o deimático, presente em 33,3% (n = 12) das fotos de animais entocados. Esse padrão corporal é caracterizado pelo empalidecimento do corpo e em todos os indivíduos foi possível associar o padrão deimático com a área ao redor dos olhos escura (Figura 5.C).

#### 4.5 *Octopus hummelincki* Adam, 1936

Foram avaliadas 10 fotos da espécie, onde em nenhuma delas o animal foi avistado dentro da toca. As duas características escolhidas para serem investigadas nas imagens foram: a presença de ocelos (OC) (Figura 6) e (Figura 6.C).

**Figura 6.** Componentes visíveis de *Octopus hummelincki* em ambiente natural. OC: ocelo; PE: papilas expressivas.



Fonte: A, B, C e D. autor: Cláudio Sampaio(Projeto Cephalopoda).

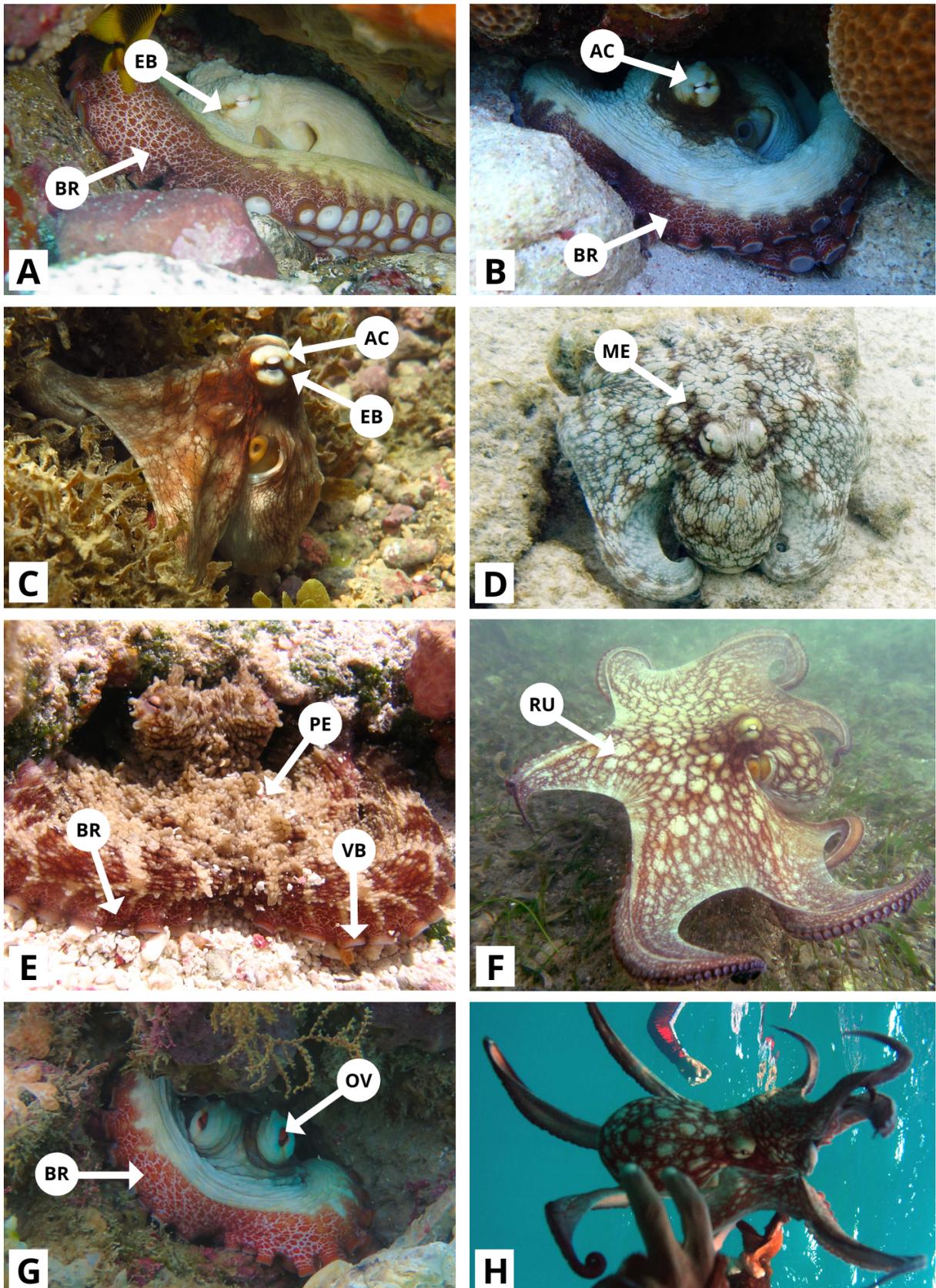
Dentre as características observadas, o ocelo foi encontrado em 70% ( $n = 7$ ) das imagens, conferindo-lhe o status de característica 3 estrelas (Ver Apêndice D). A presença de papilas expressivas foi identificada em 80% ( $n = 8$ ) das imagens e passou a ser classificada como 2 estrelas (Ver Apêndice D), visto que ocorre em menor frequência em outras espécies como *O. insularis*. De modo geral, o baixo N amostral dificultou o estabelecimento de novas características e repertório de padrões corporais da espécie a serem analisados. Esta é uma espécie de pequeno porte, associada a ambientes coralíneos, usando pequenas frestas dos recifes como esconderijos, dificultando sua visualização e consequente registro.

#### 4.6 *Octopus insularis* Leite and Haimovici, 2008

Esta foi a espécie com maior número de registro no banco de imagens e ao todo foram selecionadas 182 imagens para serem avaliadas, das quais, 47,8% ( $n = 87$ ) estavam presentes dentro da toca e o restante fora dela. Foram identificadas e estabelecidas oito características para serem analisadas nas imagens dos animais *in situ*, sendo elas: presença de um padrão reticulado com ranhuras escuras sobre um fundo claro na parte ventral dos braços (BR) (Figura 7.A, 7.B, 7.E e 7.G), anel claro ao redor dos olhos dentro da máscara escura na cabeça (AC) (Figura 7.B e 7.C), *eye bar* atravessando os olhos (EB) (Figura 7.B e 7.C), borda das ventosas brancas (VB) (Figura 7.E), papilas expressivas (PE) (Figura 7.E), manchas escuras

contrastantes espalhadas pelo corpo (ME) (Figura 7.D), padrão de pele reticulada uniforme (RU) (Figura 7.F) e olhos vermelhos (OV) (Figura 7.G).

**Figura 7.** Componentes visíveis de *Octopus insularis* em ambiente natural. AC: anel claro ao redor dos olhos dentro de uma máscara escura; BR: parte interna do braço reticulado com fundo claro; EB: eye bar; ME: manchas escuras; OV: olhos vermelhos; VB: borda da ventosa branca; RU: padrão reticulado uniforme.



Fonte: A. autor: Diogo A. (Projeto Cephalopoda); B. autor: Rachel Andres-Beck (Inaturalist); C. autor: Tatiana Leite (Projeto Cephalopoda); D. autor: Marissa Balfour (Projeto Cephalopoda); E. autor: Françoise Dantas de

Lima (Projeto Cephalopoda); F. autor: Gernot Kunz (Inaturalist); G. autor: Susan Aide (Inaturalist); H. autor: Cosme Johnny (Projeto Cephalopoda).

O braço reticulado esteve presente em 50,3% (n = 84) do total das imagens em que a parte ventral do braço estava visível. Porém, ao se tratar dos indivíduos dentro da toca, a ocorrência do braço reticulado subiu para 90,5% (n = 176) das fotos, fazendo com que esta seja uma característica 3 estrelas para o contexto de animais dentro da toca.

Dentre as imagens em que os olhos estavam visíveis, foi possível identificar que em apenas 10,1% (n = 15) das imagens a cor dos olhos era vermelha, de forma que a baixa frequência da característica (abaixo de 30%) excluísse-a da classificação de estrelas. Já a presença do anel claro ao redor dos olhos dentro da máscara escura na cabeça foi identificada em 46,4% (n = 78) dos indivíduos, de forma que essa característica passou a ser classificada como 2 estrelas (Ver Apêndice D), visto que não foi identificada em nenhuma outra espécie. Em todos os indivíduos em que o anel branco esteve presente, houve uma associação com *eye bar* atravessando o olho. Por sua vez, a característica *eye bar* foi identificada em 70,4% (n = 119) das imagens com boa visibilidade dos olhos, fazendo com que esta seja classificada como 3 estrelas (Ver Apêndice D).

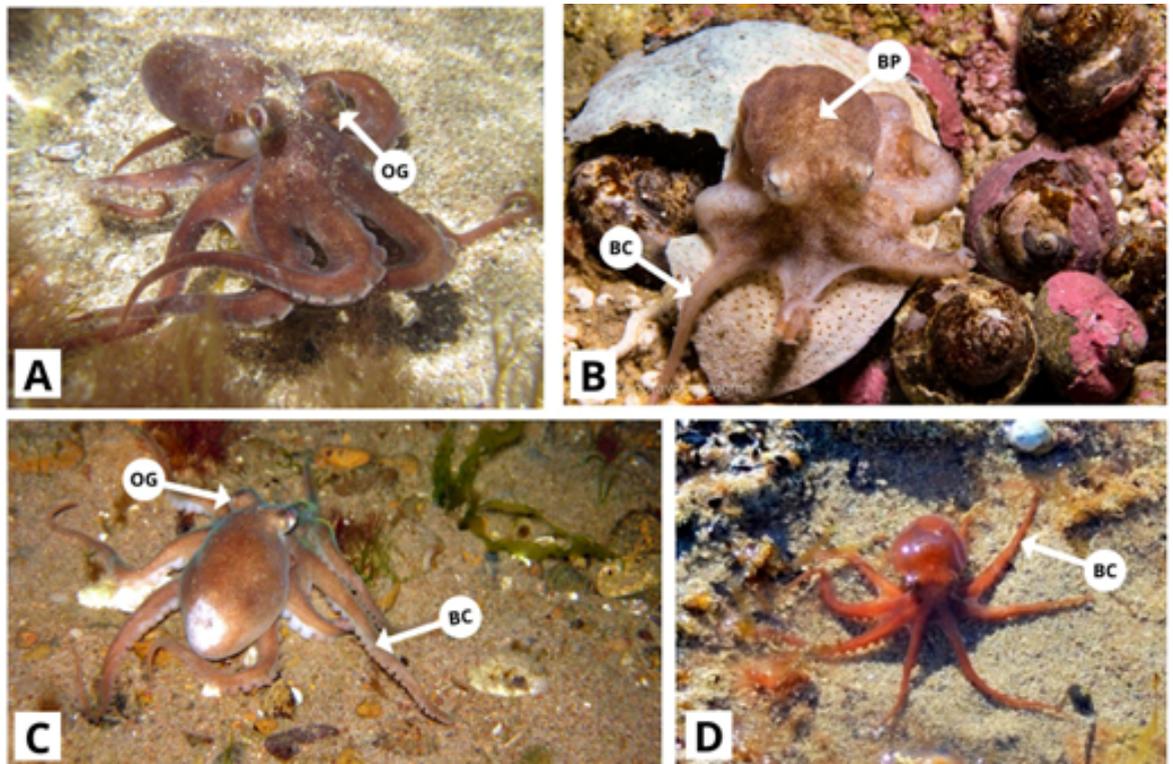
Dentre os outros atributos encontrados para a espécie, a borda das ventosas brancas foi identificada em 68,7% (n = 79) das imagens, classificando-a como uma característica 1 estrela (Ver Apêndice D), uma vez que é encontrada em diversas outras espécies, como *A. burryi* e *O. americanus*. A presença de papilas expressivas (papilas primárias e secundárias presentes por toda a extensão do corpo), foram identificadas em 17,4% (n = 24) das imagens em que havia extensão suficiente do corpo e a presença de manchas escuras contrastantes foi identificada em apenas 7,3% (n = 8) dos indivíduos, fazendo com que ambas as características fossem excluídas da classificação em estrelas. E, por fim, identificou-se a presença do padrão de pele reticulado uniforme em 42,4% (n = 50) das imagens com boa visibilidade de manto e braços, tornando essa uma característica 2 estrelas (Ver Apêndice D), presente apenas na espécie *O. insularis*.

Além das características pré-selecionadas para análise, também foi identificado um padrão raro onde observou-se um indivíduo apresentando um padrão corporal avermelhado com manchas circulares brancas (Figura 7.H) que poderia ser confundido com *Callistoctopus furvus* pelo observador. Contudo, a presença de características aqui listadas como anel claro ao redor dos olhos dentro da máscara escura na cabeça e a presença de *eye bar*, tornam sua identificação como *O. insularis* possível.

#### 4.7 *Octopus tehuelchus* Orbigny, 1834

As análises da espécie contaram com 30 fotos, das quais apenas duas continham indivíduos dentro da toca. As quatro características observadas para *Octopus tehuelchus* foram: presença de olhos grandes com aspecto esbugalhado (OG) (Figura 8.A e 8.B), braços curtos em relação ao tamanho do manto (BC) (Figura 8), corpo com coloração marrom avermelhada uniforme (CM) (Figura 8.A e 8.D) e padrão de coloração bege com a presença de pontos escuros espalhados pelo corpo (BP) (Figura 8.B). Apesar de se tratar de uma espécie de pequeno porte, a falta de parâmetros conhecidos para estimar o tamanho dos indivíduos fez com que essa característica não entrasse nas análises.

**Figura 8.** Componentes visíveis de *Octopus tehuelchus* em ambiente natural. BC: braço curto; BP: padrão bege com pontos escuros; OG: olhos grandes com aspecto esbugalhado.



Fonte: A. autor: Mariano Rodriguez (Inaturalist); B. autor: Gonzalo Bravo (Inaturalist); C. autor: Gregorio Bigatti (Inaturalist); D. autor: Julián Rolando Tocce (Inaturalist).

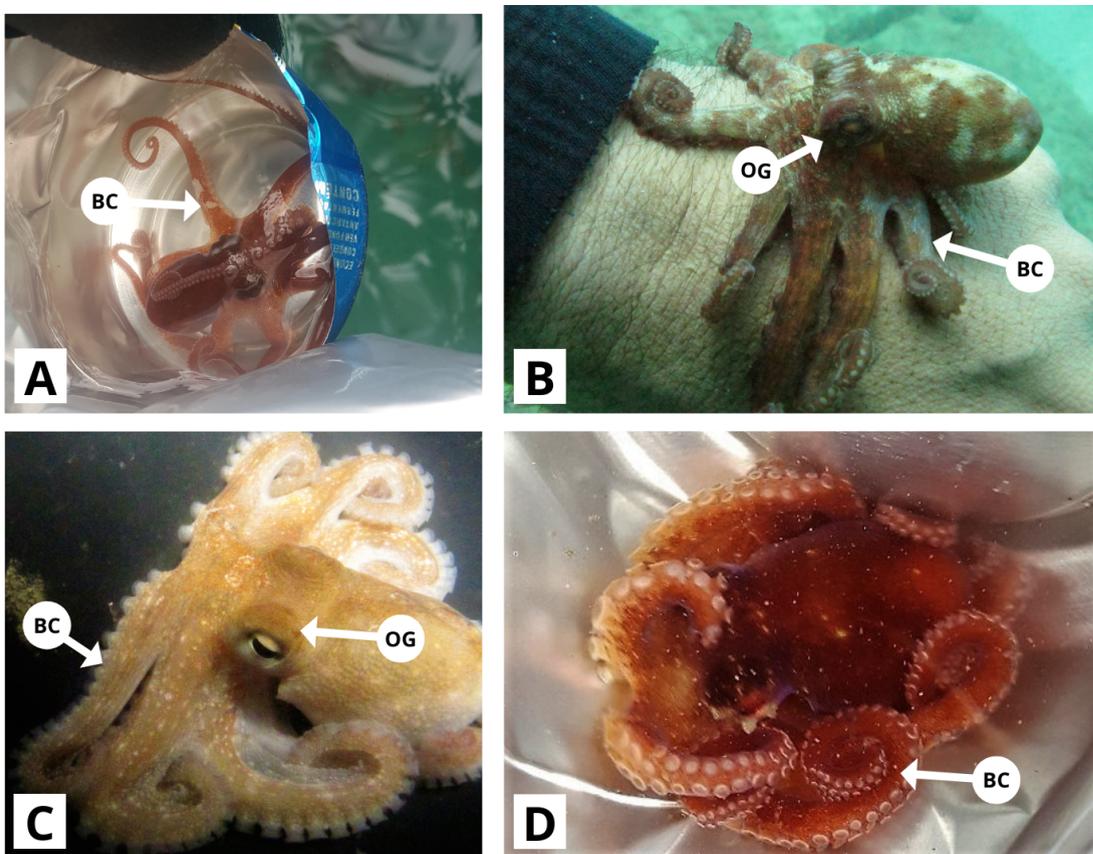
Todos os componentes observados para *O. tehuelchus* foram classificados em 2 estrelas (Ver Apêndice D), alguns por sua baixa frequência (abaixo de 70% das imagens) e outros por ocorrerem em outras espécies. A característica olhos grandes foi identificada em 89,3% (n = 25) das fotos em que a cabeça dos indivíduos podia ser bem visualizada, porém também foi observada em *P. cthulu*. Em todas as fotos em que os braços estavam visíveis (n = 30) foi possível caracterizá-los como curtos, mas também é uma característica em comum

com *P. thulu*. Já em relação à coloração uniforme marrom avermelhada, esse padrão foi observado em 86,2% (n = 25) dos indivíduos e também é compartilhada com *P. thulu*, enquanto o padrão de coloração de fundo bege/cor de areia coberto por pontos escuros esteve presente em apenas 20,7% (n = 6) das imagens e foi excluído do sistema de classificação em estrelas. Em relação aos animais encontrados dentro de tocas, nos dois registros obtidos, a toca consistia em uma concha (Ver Apêndice C).

#### 4.8 *Paroctopus thulu* Leite, Lima, Lima & Haimovici, 2021

Ao todo, foram analisadas 9 imagens da espécie. Nas imagens foram analisadas quatro características: presença de olhos grandes com aspecto esbugalhado (OG) (Figura 9.B e 9.C), coloração uniforme marrom avermelhada (CM) (Figura 9.A e 9.D), braços curtos em relação ao manto (BC) (Figura 9), tamanho pequeno relacionado a referenciais conhecidos (TP) (Figura 9.A, 9.B e 9.D).

**Figura 9.** Componentes visíveis de *Paroctopus thulu* em ambiente natural. BC: braço curto; OG: olhos grandes com aspecto esbugalhado.



Fonte: A, B, C e D. autor: Tatiana Leite (Projeto Cephalopoda).

Em todas as imagens analisadas ( $n = 9$ ) foram identificados olhos grandes e braços curtos, atribuindo a essas características 2 estrelas (Ver Apêndice D), pois apesar de frequentes, ocorrem também na espécie *O. tehuetchus*. A característica de coloração uniforme marrom avermelhada esteve presente em 57,1% dos indivíduos e, por também ser uma característica de *O. tehuetchus*, foi classificada com 1 estrela (Ver Apêndice D). Para todas as fotos que possuíam algum tipo de objeto de tamanho conhecido ( $n = 8$ ), foi possível identificar o polvo como de porte pequeno, ao se tratar de um animal menor que o fundo de uma lata de refrigerante, conferindo a essa característica 2 estrelas (Ver Apêndice D), visto que também pode ser observado no juvenil de outras espécies. Em todas as fotos tiradas no contexto onde o polvo ainda se encontrava em seu ambiente natural ( $n = 5$ ), foi possível identificar que os indivíduos estavam habitando objetos, como garrafas e latas, indicando uma forte associação da espécie com lixo marinho (Ver Apêndice C).

## 5. DISCUSSÃO

Este estudo proporcionou a catalogação de padrões corporais com nível de confiabilidade média ou alta (através da classificação em estrelas) para identificação em ambiente natural de todas as oito espécies de polvo presentes nas águas rasas do litoral brasileiro. Para a maioria das espécies investigadas, não havia qualquer estudo prévio publicado acerca de seus padrões corporais em ambiente natural. Desta forma, este foi o primeiro estudo a realizar uma análise sistemática das principais características visuais para identificação de espécies de polvo de águas rasas no ambiente natural em todo território nacional.

O banco de imagens se mostrou de grande auxílio no desenvolvimento deste estudo, porém apresentou proporções variáveis na quantidade disponível de registros para as diferentes espécies analisadas. O baixo N amostral para algumas espécies, como *P. cthulu* e *O. hummelincki*, que obtiveram 10 ou menos registros fotográficos, dificultou o estabelecimento de componentes a serem analisados para essas espécies. Contudo, a quantidade de registros fotográficos disponíveis pode ser um bom indicativo da frequência e grau de facilidade com que estes animais são encontrados na natureza e essa disparidade na quantidade de imagens pode estar relacionada a alguns fatores como abundância dos indivíduos no ambiente, sua ecologia, história de vida ou a presença de padrões de camuflagem muito eficientes capazes de dificultar com que sejam avistados em ambiente natural.

Por outro lado, espécies como *Octopus insularis*, apresentaram um alto número de imagens disponíveis (N = 657), indicando uma alta abundância no ambiente e também uma maior facilidade de encontro. A maior proporção de fotografias desta espécie se deve, provavelmente, ao fato de se tratar de uma espécie com hábitos diurnos que habita águas quentes e rasas, com uma grande distribuição populacional (LEITE *et al.*, 2009), o que favorece com que seja encontrada e, conseqüentemente, registrada. Por outro lado, *Octopus americanus*, a segunda espécie com maior número de registros, apesar de ser abundante em áreas rasas de regiões subtropicais e temperadas e de possuir grande importância comercial (AVENDAÑO *et al.*, 2022), provavelmente possui hábitos noturnos, uma vez que seus registros durante o dia foram mais comumente relacionados a animais dentro de toca (CÔRTEZ, 2022). Além disso, *O. americanus* está relacionado a águas frias e de menor visibilidade, o que corrobora as poucas informações sobre a ecologia dessa espécie recém redescrita.

Em relação a essas duas principais espécies, as análises de padrões corporais de *Octopus americanus* e *Octopus insularis* corroboram padrões previamente identificados por O'Brien *et al.* (2021) como bons determinantes, sendo eles: parte ventral do braço reticulada e anel claro ao redor dos olhos dentro da máscara escura na cabeça para *O. insularis* e parte ventral do braço laranja e região dos olhos escurecida para *O. americanus*. O padrão de coloração da parte ventral dos braços em *O. insularis* foi inicialmente analisado para todas as fotos (dentro e fora da toca) e obteve um nível de confiabilidade médio. Contudo, observou-se que para indivíduos dentro da toca, este componente está visível em mais de 90% dos indivíduos, tornando-se um excelente indicativo para a espécie em indivíduos entocados mesmo quando não há outras partes do corpo à mostra, confirmando o trabalho publicado.

O segundo componente indicado no trabalho de O'Brien *et al.* (2021), anel claro ao redor dos olhos dentro da máscara escura na cabeça de *Octopus insularis*, esteve visível em apenas 46,4% das imagens, portanto, não foi classificada como uma característica 3 estrelas pelos critérios estabelecidos pelo presente trabalho. Entretanto foi um componente exclusivo desta espécie, confirmando novamente os dados da publicação.

A espécie *C. furvus* pode ser facilmente identificada por seu padrão corporal de coloração avermelhada com bolas brancas (NORMAN, 2000). Porém, durante a análise do banco de imagens, foi encontrado um único registro em *O. insularis* com padrões de bolas claras semelhantes ao da espécie *C. furvus* (Figura 7.H) que poderia ser erroneamente interpretado como semelhante a *C. furvus* (Figura 3). A espécie *O. insularis* possui um padrão chamado *Blotch* (manchas), que corresponde a manchas claras com formato arredondado em um fundo escuro (LEITE & MATHER, 2008) e apesar deste padrão ser diferente do apresentado por *C. furvus*, o fundo de coloração avermelhada (que pode estar relacionado a luminosidade na hora da foto) e manchas brancas espalhadas pelo corpo poderiam ser confundidas por olhos pouco treinados de não-especialistas, que são o público alvo deste estudo. Apesar da semelhança observada, acredita-se que este seja um registro raro e não alterou a classificação do padrão corporal vermelho com bolas brancas de *C. furvus* como uma característica 3 estrelas.

Alguns dos componentes analisados foram contabilizados inicialmente como sendo encontrados em mais de uma espécie e, portanto, não se enquadraram no critério de exclusividade. Porém, uma análise minuciosa, mostrou que apesar de se tratarem de componentes similares, por serem encontrados na mesma região e terem semelhanças de formato e cor, em alguns casos foram observadas particularidades entre as espécies. Um

exemplo foi a presença da borda da ventosa branca encontrada em *Amphioctopus burryi*, *Octopus americanus* e *Octopus insularis*. A borda branca nas ventosas de *O. americanus* e *O. insularis* é representada por uma listra fina equivalente a cerca de 10% da totalidade da ventosa. Por outro lado, a listra branca presente em *A. burryi* poderia ser classificada como faixa, visto que equivale a cerca de 50% da extensão da ventosa, tornando-a uma característica mais facilmente identificada no ambiente natural e, portanto, caracterizando um componente diferente e exclusivo.

Outro exemplo foi o componente “*eye bar*”, identificado em *Octopus insularis* e *Amphioctopus burryi*. Contudo, o *eye bar* das duas espécies possui características diferentes, o que fez com que fossem analisados como componentes diferentes neste trabalho. Enquanto em *Octopus insularis* o *eye bar* está presente apenas na região dos olhos e na maioria dos casos dá sequência ao formato e direção da pupila, o *eye bar* de *A. burryi* é mais longo, podendo ultrapassar a região dos olhos e seguir em sentido ao manto, conferindo-lhe aqui o nome de “*long eye bar*”, visto que essa particularidade não foi previamente descrita e publicada. Além disso, o “*long eye bar*” observado em *A. burryi* segue em direção perpendicular ao sentido da pupila, o que não foi observado em *O. insularis*.

Para algumas das espécies analisadas o processo de identificação de componentes recorrentes em diferentes indivíduos foi mais complexo. A espécie *O. hummelincki*, por exemplo, apresentou uma gama de padrões corporais muito diversa, apresentando colorações vivas pouco observadas nas outras espécies, como amarelo, roxo e laranja. A coloração amarela uniforme foi identificada apenas em *O. hummelincki* e em um indivíduo de *P. cthulu*. Contudo, a amostra pouco robusta tornou inviável identificar se alguma das colorações é mais recorrente na espécie, uma vez que a maioria dos padrões corporais tinha entre um ou dois registros. Dessa forma, a presença de ocelo se tornou o diferencial com maior destaque para a diferenciação da espécie, graças a ausência de outras espécies oceladas conhecidas no litoral brasileiro até o momento. Além dos ocelos, foi escolhido o componente “papilas expressivas” para entrar na análise das imagens pois, apesar de ser um componente passível de ocorrer em todos os polvos, em *O. hummelincki* as papilas apresentaram padrões extravagantes com a presença de papilas primárias e secundárias dispostas por todas as partes do corpo, o que só foi identificado de maneira semelhante em poucos indivíduos da espécie *O. insularis*.

Outro ponto observado foi a falta de associação entre as espécies *C. furvus*, *M. defilippi* e *O. hummelincki* com tocas, visto que em todos os registros do banco de imagens os indivíduos se encontravam em nado livre ou sobre o substrato. No caso de *C. furvus*, a espécie

utiliza areia em torno de ambientes coralíneos como principal habitat (Ver Apêndice C) e é reportada principalmente durante a noite (JESUS *et al.*, 2022). Desta forma, acredita-se que o fato de utilizar tocas enterradas na areia com associações específicas como os corais, aliado com sua atividade noturna, possa dificultar sua visualização. Da mesma forma, *M. defilippi*, também é um polvo conhecido por habitar areia ou lama fazendo longos túneis nesse ambiente. Diferente de *C. furvus*, esta espécie possui uma camuflagem bem desenvolvida para este ambiente (cor de areia) (HANLON *et al.*, 2010), e maior facilidade para se enterrar na areia em sinal de perigo, fatores que também poderiam estar relacionados com seu baixo número de registros fotográficos. Pouco se sabe sobre a ecologia de *O. hummelincki* mas, as imagens analisadas apresentavam, em sua maioria, padrões corporais com camuflagens bem desenvolvidas para diferentes tipos de substratos, indicando uma possível especialização da espécie relacionada a esconderijos em diversos micro habitats de recifes biogênicos diversos (Ver Apêndice C).

Ainda sobre a utilização de tocas, durante a análise do banco de imagens, foi identificada uma forte associação das espécies *A. burryi* e *P. cthulu* com lixo marinho. Ambas as espécies tiveram a maioria dos seus registros dentro da toca associados a detritos de metal, plástico e vidro (FREITAS *et al.*, 2022). Neste viés, *P. cthulu* foi uma espécie recém descrita a partir de indivíduos unicamente encontrados em lixo marinho (LEITE *et al.*, 2021), condição que está relacionada com a progressiva destruição de seu habitat (conchas naturais vazias) e aumento da produção mundial de resíduos sólidos que vem impactando o nicho ecológico de espécies marinhas (FREITAS *et al.*, 2022). Visto que o uso de lixo como toca não foi observado para outras espécies nesse estudo, esse passa a ser um indicativo para suas identificações. Contudo, a espécie *A. burryi*, quando associada ao uso de objetos como toca, apresentou o componente *long eye bar* na maioria dos registros, o que nunca foi observado em *P. cthulu*, fazendo com que seja possível diferenciá-las.

Outra dificuldade encontrada na análise de dados esteve relacionada à grande semelhança morfológica e proximidade genética entre as espécies *Octopus tehuelchus* e *Paroctopus cthulu* (LEITE *et al.*, 2021). Devido às suas similaridades em tamanho, coloração e características físicas como tamanho dos olhos e comprimento dos braços, a diferenciação visual entre elas se tornou um desafio. Contudo, as espécies não possuem sobreposição de nicho significativa até o momento, o que torna viável diferenciá-los com base no local onde foram encontradas. *O. tehuelchus* está associado a águas frias (HAIMOVICI & PEREZ, 1991) e, apesar de relatos esporádicos de aparição até o sudeste do Brasil, está presente em maior

abundância somente no Rio Grande do Sul e profundidades acima de 30 metros (HAIMOVICI & ANDRIGUETTO, 1986). Enquanto isso, *P. cithulu* possui, até o momento, apenas registros de ocorrência em águas rasas no estado do Rio de Janeiro e de Santa Catarina, sempre associados a lixo marinho (LEITE *et al.*, 2021), o que não foi observado em *O. tehuelchus*.

De modo geral, observou-se que cada espécie possui uma parte do corpo com maior importância para identificação da espécie. Para indivíduos entocados de *A. burryi*, o componente determinante para sua identificação é o *long eye bar*, enquanto para a espécie *O. insularis*, os indivíduos dentro de tocas são em sua maioria identificados através do padrão de coloração reticulada em seus braços. Desta forma, a melhor maneira para identificar estes animais em ambiente natural é a observação do corpo como um todo, em busca do maior número de componentes visíveis característicos da espécie, para que atuem de maneira complementar na identificação.

## 6. CONCLUSÃO

O presente trabalho atingiu o objetivo de comprovar a existência de componentes e padrões corporais que pudessem ser utilizados como identificadores no ambiente natural das espécies de polvos de águas rasas da costa brasileira. Apesar da grande capacidade de mudança de aparência desses animais, as análises sistemáticas mostraram que existem alguns componentes exclusivos e de fácil observação no ambiente natural que podem ser utilizados como uma ferramenta facilitadora para sua identificação por pessoas pouco treinadas no reconhecimento dessas espécies.

O e-book que está em elaboração como parte deste trabalho irá conter as principais informações referente aos padrões corporais de cada espécie e irá recomendar a adaptação das informações para formatos de pôster e pranchas à prova d'água (Ver exemplo da diagramação no Apêndice A), para que possam ser distribuídas para centros de mergulho, equipes de fotografia subaquática, grupos de divulgação científica, comunidades pesqueiras, entre outros. Assim como realizado com *C. furvus*, onde a participação da ciência cidadã facilitou a redescritção dessa espécie no Brasil (JESUS *et al.*, 2021), espera-se que esta ferramenta possa auxiliar em outros trabalhos científicos relacionados, por exemplo, a expansão ou restrição de populações associadas a mudanças climáticas, registros de comportamentos de difícil observação ou apenas facilitar e encorajar a observação desses animais fascinantes no ambiente natural.

## REFERÊNCIAS

AVENDAÑO, O.; ROURA, A.; CEDILLO-ROBLES, C. E.; GONZÁLEZ, A. F.; RODRÍGUEZ-CANUL, R.; VELÁZQUEZ-ABUNADER, I.; GUERRA, A. Octopus americanus: a cryptic species of the o. vulgaris species complex redescribed from the caribbean. **Aquatic Ecology**, [S.L.], v. 54, n. 4, p. 909-925, 26 jul. 2020. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10452-020-09778-6>.

AVENDAÑO, O.; OTERO, J.; VELÁZQUEZ-ABUNADER, I.; GUERRA, A.. Relative abundance distribution and body size changes of two co-occurring octopus species, Octopus americanus and Octopus maya , in a tropical upwelling area (south-eastern Gulf of Mexico). **Fisheries Oceanography**, [S.L.], v. 31, n. 4, p. 402-415, 13 abr. 2022. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/fog.12584>.

AZIZAH, H.; HANI, M. S.; MAMBRASAR, R.. ID THE MANTA: manta sightings in manta sandy - raja ampat, west papua-indonesia. **Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis**, [S.L.], v. 11, n. 1, p. 117-122, 1 abr. 2019. Institut Pertanian Bogor. <http://dx.doi.org/10.29244/jitkt.v11i1.24774>.

BARRY, P.; BREWER, R.; BROWNING, J.; GRUND, J.; SCHEEL, D.; TALLMON, D.; TAMONE, S. Investigation of tagging methods And tracking for Giant Pacific Octopus (Enteroctopus dofleini) in Southcentral Alaska. **Alaska Fisheries Development Foundation**. 2007.

BERTONCINI, A. A.; MORAES, F.; BORGONHA, M.; AGUIAR, A.; DUARTE, B. **Guia de Biodiversidade Marinha e Mergulho das Ilhas do Rio | Marine Biodiversity and Diving Guide to the Islands of Rio**. RIO de Janeiro: Museu Nacional, 2019, v.1. p.354.

BURGESS, Lourdes Alvina. A Study of the Morphology and Biology of Octopus Hummelincki Adam, 1936 (Mollusca: Cephalopoda). **Bulletin Of Marine Science**, Miami, v. 16, n. 4, p. 762-813, dez. 1966.

CAMERON, S.; RUBINOFF, D.; WILL, K. Who Will Actually Use DNA Barcoding and What Will It Cost? **Systematic Biology**, [S.L.], v. 55, n. 5, p. 844-847, 1 out. 2006. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1080/10635150600960079>.

CARPENTER, K. E.; NIEM, V. H.. **FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific. Volume 2. Cephalopods, crustaceans, holothurians and sharks**. 1998. Disponível em: <https://www.fao.org/3/w7192e/w7192e00.htm>. Acesso em: 7 mar. 2023.

CARVALHO, M. R. et al. Taxonomic Impediment or Impediment to Taxonomy? A Commentary on Systematics and the Cybertaxonomic-Automation Paradigm. **Evolutionary Biology**. v. 34, n. 3-4, p. 140-143. 2007.

CASTILLO, G. C.; SANDFORD, M. E.; HUNG, T.; TIGAN, G.; LINDBERG, J.C.; YANG, W.; VAN NIEUWENHUYSE, E. E.. Using Natural Marks to Identify Individual Cultured

Adult Delta Smelt. **North American Journal Of Fisheries Management**, [S.L.], v. 38, n. 3, p. 698-705, 7 maio 2018. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/nafm.10066>.

CASTRO, A. L. F.; ROSA, R. S. Use of natural marks on population estimates of the nurse shark, *Ginglymostoma cirratum*, at Atol das Rocas Biological Reserve, Brazil. **Environmental Biology Of Fishes**, [S.L.], v. 72, n. 2, p. 213-221, fev. 2005. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10641-004-1479-7>.

CÔRTEZ, M. O. **Distribuição e uso de habitat do polvo *Octopus americanus* Monfort, 1802 (Cephalopoda: Octopodidae): informações para manejo e conservação**. 2022. 132 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência Biológicas, Departamento de Ecologia e Zoologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2022.

DOMAIN, F.; JOUFFRE, D.; CAVERIVIERE, A.; Growth of *Octopus vulgaris* from tagging in Senegalese waters. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom** 80: 699–705. 2000.

FARAJOLLAHI, A.; PRICE, D. C. A Rapid Identification Guide for Larvae of the Most Common North American Container-Inhabiting Aedes Species of Medical Importance. **Journal Of The American Mosquito Control Association**, [S.L.], v. 29, n. 3, p. 203-221, set. 2013. The American Mosquito Control Association. <http://dx.doi.org/10.2987/11-6198r.1>.

FREITAS, T. B.N.; LEITE, T. S.; RAMOS, B. de; COSMO, A. di; PROIETTI, M. C. In an octopus's garden in the shade: underwater image analysis of litter use by benthic octopuses. **Marine Pollution Bulletin**, [S.L.], v. 175, p. 113339, fev. 2022. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.113339>.

GEBHARDT, K.; KNEBELSBERGER, T. Identification of cephalopod species from the North and Baltic Seas using morphology, COI and 18S rDNA sequences. **Helgoland Marine Research**, [S.L.], v. 69, n. 3, p. 259-271, 5 maio 2015. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10152-015-0434-7>.

GIANGRANDE, A. Biodiversity, conservation, and the ‘Taxonomic impediment’. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**, [S.L.], v. 13, n. 5, p. 451-459, 2003. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/aqc.584>.

GIFFORD, Caitlin M.; MAYHOOD, David W. Natural marks for identifying individual fish in small populations of at-risk westslope cutthroat trout. In: **Wild trout symposium IX: sustaining wild trout in a changing world**. 2013. p. 275-81.

GIGLIO, V. J.; ADELIR-ALVES, J.; BERTONCINI, A. A.. Using scars to photo-identify the goliath grouper, *Epinephelus itajara*. **Marine Biodiversity Records**, [S.L.], v. 7, 2014. Cambridge University Press (CUP). <http://dx.doi.org/10.1017/s1755267214001080>.

GODFRAY, H. C. J.. Linnaeus in the information age. **Nature**, [S.L.], v. 446, n. 7133, p. 259-260, mar. 2007. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/446259a>.

GOWANS, S.; WHITEHEAD, H. Photographic identification of northern bottlenose whales (*hyperoodon ampullatus*): sources of heterogeneity from natural marks. **Marine Mammal**

Science, [S.L.], v. 17, n. 1, p. 76-93, jan. 2001. Wiley.  
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1748-7692.2001.tb00981.x>.

GUERRERO-KOMMRITZ, Jürgen; RODRIGUEZ-BERMUDEZ, Adriana. Soft-bottom octopods (Cephalopoda: octopodidae) of the southern caribbean with the description of a new species of macrotritopus. **Marine Biodiversity**, [S.L.], v. 49, n. 3, p. 1197-1215, 28 maio 2018. Springer Science and Business Media LLC.  
<http://dx.doi.org/10.1007/s12526-018-0903-8>.

HAIMOVICI, M.; J.M. ANDRIGUETTO. Cefalópodes costeiros capturados na pesca de arrasto do litoral sul do Brasil. **Arq. Biol. Tecnol**, v. 29, n. 3, p. 473-495, 1986.

HAIMOVICI, M.; J.A.A PEREZ. Coastal cephalopod fauna of Southern Brazil. **Bulletin of Marine Science**, [S.L.], v. 49, n. 1-2, p. 221-230, sep. 1991.

HAIMOVICI, M.; SANTOS, R. A.; FISCHER, L. G. 2009. Class Cephalopoda. In: RIOS, E. de C. 2009. **Compendium of Brazilian Sea Shells**. Rio Grande, RS: Evangraf, p. 610-649.

HANLON, R. T. Behavioral and body patterning characters useful in taxonomy and field identification of cephalopods. **Malacologia** 29: 247-264. 1988.

HANLON, R. T.; MESSENGER, J. B. Adaptive coloration in young cuttlefish (*Sepia officinalis* L.): The morphology and development of body patterns and their relation to behaviour. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London (B, Biological Sciences)** 320: 437-487. 1988

HANLON, R. T.; WATSON, A.C.; BARBOSA, A. A. “Mimic Octopus” in the Atlantic: flatfish mimicry and camouflage by macrotritopus defilippi. **The Biological Bulletin**, [S.L.], v. 218, n. 1, p. 15-24, fev. 2010. University of Chicago Press.  
<http://dx.doi.org/10.1086/bblv218n1p15>.

HIGASHIDE, D.; MIURA, S.; MIGUCHI, H.. Are chest marks unique to Asiatic black bear individuals? **Journal Of Zoology**, [S.L.], v. 288, n. 3, p. 199-206, 11 jun. 2012. Wiley.  
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-7998.2012.00942.x>.

HOSTIM-SILVA, M.; BERTONCINI, A. A.; MACHADO, L. F.; GERHARDINGER, L. C.; DAROS, F. A. L. de M.; BARREIROS, J. P.; GODOY, E. A. de S. Peixes de Costão Rochoso de Santa Catarina, I. Arvoredo. Itajaí: Editora da UNIVALI, 2006, v.1. p.135.

HOW, M.J.; NORMAN, M.D.; FINN, J.; CHUNG, W.S.; MARSHALL, N.J. Dynamic Skin Patterns in Cephalopods. **Frontiers in Physiology** 8:393. 2017. doi: 10.3389/fphys.2017.00393

HUFFARD, C. L.; CALDWELL R. L.; DELOACH, N.; GENTRY D. W.; HUMANN P.; MACDONALD B. et al. Individually Unique Body Color Patterns in Octopus (*Wunderpus photogenicus*) Allow for Photo identification. **PLoS ONE** 3(11): e3732. nov. 2008.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0003732>.

IRIBARNE, O. O.. Life history and distribution of the small south-western Atlantic octopus, *Octopus tehuelchus*. **Journal Of Zoology**, [S.L.], v. 223, n. 4, p. 549-565, abr. 1991. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-7998.1991.tb04387.x>.

JESUS, M. D. de; ZAPELINI, C.; SCHIAVETTI, A. Can citizen science help delimit the geographical distribution of a species? The case of the *Callistoctopus* sp. ("eastern octopus") on the Brazilian coast. **Ethnobiology and Conservation**, [S. l.], v. 10, 2021. DOI: 10.15451/ec2020-09-10.03-1-15. Disponível em: <https://ethnobiococonservation.com/index.php/ebc/article/view/413>. Acesso em: 17 may. 2023.

JESUS, M. D.; ZAPELINI, C.; SANTANA, R. O. de; SCHIAVETTI, A. Octopus Fishing and New Information on Ecology and Fishing of the Shallow-Water Octopus *Callistoctopus furvus* (Gould, 1852) Based on the Local Ecological Knowledge of Octopus Fishers in the Marine Ecoregions of Brazil. **Frontiers In Ecology And Evolution**, [S.L.], v. 10 abr. 2022. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/fevo.2022.788879>.

KATONA, S. K.; WHITEHEAD, H. P.. Identifying Humpback Whales using their natural markings. **Polar Record**, [S.L.], v. 20, n. 128, p. 439-444, maio 1981. Cambridge University Press (CUP). <http://dx.doi.org/10.1017/s003224740000365x>

KESSEL, G.M; ALDERSLADE, P.; BILEWITCH, J.P; SCHNABEL, K. e; A GARDNER, J. P. The use of integrative taxonomy in Octocorallia (Cnidaria: anthozoa). **Zoological Journal Of The Linnean Society**, [S.L.], p. 1-12, 29 nov. 2022. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/zoolinnea/zlac099>.

LAMA, F. del; ROCHA, M. D.; ANDRADE, M.A.; NASCIMENTO, L. B. The Use of Photography to Identify Individual Tree Frogs by Their Natural Marks. **South American Journal Of Herpetology**, [S.L.], v. 6, n. 3, p. 198-204, dez. 2011. Brazilian Herpetological Society. <http://dx.doi.org/10.2994/057.006.0305>.

LEITE, Tatiana Silva; HAIMOVICI, Manuel. Biodiversidade e habitat dos polvos de águas rasas das ilhas oceânicas do nordeste brasileiro. In: ALVES, Ruy José Valka; CASTRO, João Wagner de Alencar. **Ilhas Oceânicas Brasileiras da pesquisa ao manejo**. Brasília: Mma, 2006. p. 201-214.

LEITE, T. S.; MATHER, J. A. A new approach to octopuses' body pattern analysis: a framework for taxonomy and behavioral studies\*. **American Malacological Bulletin**, [S.L.], v. 24, n. 1, p. 31-41, mar. 2008. American Malacological Society. <http://dx.doi.org/10.4003/0740-2783-24.1.31>.

LEITE, T. S.; HAIMOVICI, M.; MOLINA, W.; WARNKE, K.. Morphological and genetic description of *Octopus insularis*, a new cryptic species in the *Octopus vulgaris* complex (Cephalopoda: octopodidae) from the tropical southwestern atlantic. **Journal Of Molluscan Studies**, [S.L.], v. 74, n. 1, p. 63-74, fev. 2008. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/mollus/eym050>.

LEITE, T.S.; HAIMOVICI, M.; MATHER, J.; OLIVEIRA, J.e. Lins. Habitat, distribution, and abundance of the commercial octopus (*Octopus insularis*) in a tropical oceanic island, Brazil: information for management of an artisanal fishery inside a marine protected area.

**Fisheries Research**, [S.L.], v. 98, n. 1-3, p. 85-91, jun. 2009. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2009.04.001>.

LEITE, T. S.; VIDAL, E. A. G.; LIMA, F. D.; LIMA, S.M. Q.; DIAS, R. M.; GIUBERTI, G.A.; VASCONCELLOS, D.; MATHER, J.A.; HAIMOVICI, M.. A new species of pygmy Paroctopus Naef, 1923 (Cephalopoda: octopodidae). **Marine Biodiversity**, [S.L.], v. 51, n. 4, p. 1-5, 27 jul. 2021. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s12526-021-01201-z>.

LINDENMAYER, D. B.; GIBBONS, P.; BOURKE, M.; BURGMAN, M.; DICKMAN, C. R.; FERRIER, S.; FITZSIMONS, J.; FREUDENBERGER, D.; GARNETT, S. T.; GROVES, C. Improving biodiversity monitoring. **Austral Ecology**, [S.L.], v. 37, n. 3, p. 285-294, 31 out. 2011. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1442-9993.2011.02314.x>.

LINDNER, A. **Vida Marinha de Santa Catarina**. 2. ed. Florianópolis: Editora UFSC, 2016. 128 p.

LINNAEUS, C. **Systema naturae**. 10. ed. Estolcomo: Andesite Press, 1758.

LIU, B.; SONG, L.; KELKAR, S.; RAMJI, A.; CALDWELL, R. Individually unique, fixed stripe configurations of Octopus chierchiae allow for photoidentification in long-term studies. **Plos One**, [S.L.], v. 18, n. 4, 12 abr. 2023. Public Library of Science (PLoS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0265292>.

MANKTELOW, M. History of taxonomy. **Lecture from Dept. of Systematic Biology, Uppsala University**, v. 29, 2010.

MCKENZIE, R. **Australia's Poisonous Plants, Fungi and Cyanobacteria: a guide to pecies of medical and veterinary importance**. 2. ed. Melbourne: Csiro, 2012. 956 p. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=0dXnDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=species+identificacão+guide+importance&ots=WgXzuW3lGp&sig=hWMgU3H5AoXA3AVRG6Cw-fllihQ#v=onepage&q=species%20identificacão%20guide%20importance&f=false>. Acesso em: 5 mar. 2023.

MELO, S. L. R. D. de. **Guia de identificação prática em ambiente natural para os polvos da família octopodidae das águas rasas do litoral brasileiro**. 2015. 65 f. tcc (graduação) - Curso de Ciência Biológicas, Departamento de Oceanografia e Limnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.

MULLIN, K. D.; STEINER, L.; DUNN, C.; CLARIDGE, D.; GARCÍA, L. G.; GORDON, J.; LEWIS, T. Long-Range Longitudinal Movements of Sperm Whales (Physeter macrocephalus) in the North Atlantic Ocean Revealed by Photo-Identification. **Aquatic Mammals**, [S.L.], v. 48, n. 1, p. 3-8, 15 jan. 2022. Aquatic Mammals Journal. <http://dx.doi.org/10.1578/am.48.1.2022.3>.

NORMAN, M. **Cephalopods: A World Guide - Octopuses, Argonauts, Cuttlefish, Squid, Nautilus - Pacific Ocean, Indian Ocean, Red Sea, Atlantic Ocean, Caribbean, Arctic, Antarctic**. Melbourne: Conchbooks, 2000. 320 p.

O'BRIEN, C. E. .; BENNICE, C. O.; LEITE, T. . A field guide to distinguishing *Octopus insularis* and *Octopus americanus* (Octopoda: Octopodidae). **Zootaxa**, Auckland, New Zealand, v. 5060, n. 4, p. 589–594. 2021. DOI: 10.11646/zootaxa.5060.4.8. Disponível em: <https://mapress.com/zt/article/view/zootaxa.5060.4.8>. Acesso em: 12 mar. 2022.

OCHIENG, H; OKOT-OKUMU, J; ODONG, R. Taxonomic challenges associated with identification guides of benthic macroinvertebrates for biomonitoring freshwater bodies in East Africa: a review. **African Journal Of Aquatic Science**, [S.L.], v. 44, n. 2, p. 113-126, 18 jul. 2019. National Inquiry Services Center (NISC). <http://dx.doi.org/10.2989/16085914.2019.1612319>.

RILEY, I. J.; DIBATTISTA, J. D.; STEWART, J.; SCHILLING, H. T.; SUTHERS, I. M.. Using integrative taxonomy to distinguish cryptic halfbeak species and interpret distribution patterns, fisheries landings, and speciation. **Marine And Freshwater Research**, [S.L.], v. 74, n. 2, p. 125-143, 6 jan. 2023. CSIRO Publishing. <http://dx.doi.org/10.1071/mf22048>.

SAMPAIO, C. L.S.; NOTTINGHAM, M. C.. **Guia para identificação de Peixes Ornamentais do Brasil**: volume 1: espécies marinhas. Brasília: Ibama, 2008. 205 p.

SCHLICK-STEINER, B. C.; STEINER, F. M.; SEIFERT, B.; STAUFFER, C.; CHRISTIAN, E.; CROZIER, R. H.. Integrative Taxonomy: a multisource approach to exploring biodiversity. **Annual Review Of Entomology**, [S.L.], v. 55, n. 1, p. 421-438, 1 jan. 2010. Annual Reviews. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev-ento-112408-085432>.

SCHOON, I. Towards an Integrative Taxonomy of Social-Emotional Competences. **Frontiers In Psychology**, [S.L.], v. 12, p. 1-12, 11 mar. 2021. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2021.515313>.

SMITH, R.; RASSMANN, K.; DAVIES, H.; KING, N.. **Why Taxonomy Matters**. Egham: Bionet-International, 2011. 51 p.

TAYLOR, A.L., MCKEOWN, N.J. & SHAW, P.W. Molecular identification of three co-occurring and easily misidentified octopus species using PCR–RFLP techniques. **Conservation Genet Resour** 4, 885–887. 2012. <https://doi.org/10.1007/s12686-012-9665-y>

VIEIRA, E. A.; SOUZA, L. R. de; LONGO, G. O. Diving into science and conservation: recreational divers can monitor reef assemblages. **Perspectives In Ecology And Conservation**, [S.L.], v. 18, n. 1, p. 51-59, jan. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pecon.2019.12.001>.

WILSON, S. K.; WILSON, D. T.; LAMONT, C.; EVANS, M.. Identifying individual great barracuda *Sphyraena barracuda* using natural body marks. **Journal Of Fish Biology**, [S.L.], v. 69, n. 3, p. 928-932, set. 2006. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1095-8649.2006.01128.x>.

YEATES, D. K.; SEAGO, A.; NELSON, L.; CAMERON, S.L.; JOSEPH, L.; TRUEMAN, J. W. H.. Integrative taxonomy, or iterative taxonomy? **Systematic Entomology**, [S.L.], v. 36, n. 2, p. 209-217, 22 nov. 2010. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-3113.2010.00558.x>.

ZANARDELLI, M.; AIROLDI, S.; BÉRUBÉ, M.; BORSANI, J. F. DI-MEGLIO, N.; GANNIER, A.e; HAMMOND, P. S.; JAHODA, M.; LAURIANO, G.; SCIARA, G. N. di. Long-term photo-identification study of fin whales in the Pelagos Sanctuary (NW Mediterranean) as a baseline for targeted conservation and mitigation measures. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**, [S.L.], v. 32, n. 9, p. 1457-1470, 31 jul. 2022. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/aqc.3865>.

## GLOSSÁRIO

Eye bar: faixa escura que atravessa o olho.

Máscara: região escurecida e contrastante que tem origem na cabeça e pode se espalhar em direção aos braços ou manto.

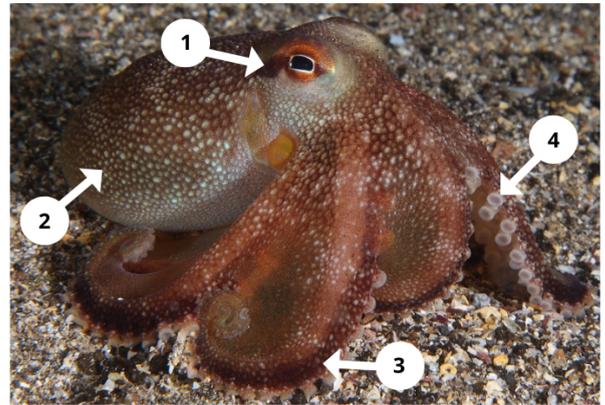
Ocelo: mancha circular contrastante de posição fixa e sem função conhecida.

Papila: projeções na pele controladas pelo sistema nervoso e responsável por formar diferentes texturas.

APÊNDICE A - Protótipo para realização do guia e/ou prancha de identificação.



ESPÉCIE  
**AMPHIOCTOPUS  
BURRYI**

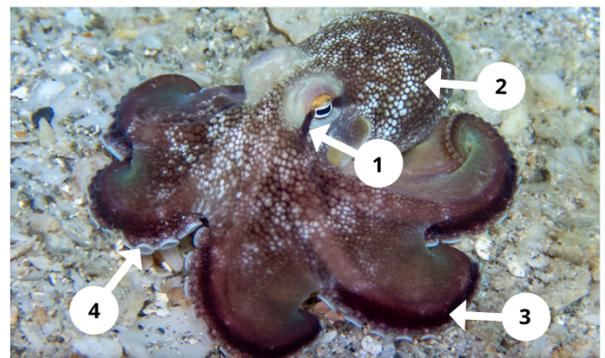
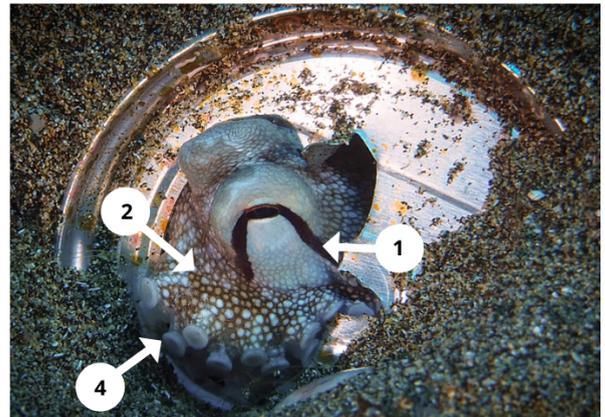


**INFORMAÇÕES BÁSICAS**

- Distribuição conhecida: Bahia, Rio Grande do Norte, Caribe e Flórida.
- Habitat: areia
- Alimentação: desconhecida
- Tamanho: pequeno/médio (180 a 220 mm)
- Interesse para pesca: baixo
- Chance de ser encontrado na natureza: baixa

OBSERVAÇÕES:

- Foram registradas interações com lixo marinho



Componente	Classificação
"Long" eye bar (1)	★★★
Pele granulosa (2)	★★★
Listra escura na borda dos braços (3)	★★
Borda da ventosa branca (4)	★★

**APÊNDICE B - Poster ilustrativo das espécies de polvos de águas rasas do brasil.**ESPÉCIES DE POLVOS DE ÁGUAS  
RASAS DO BRASIL*Amphioctopus burryi**Callistoctopus furvus**Macrotritopus defilippi**Octopus americanus**Octopus hummelincki**Octopus insularis**Octopus tehuelchus**Paroctopus cthulu*

**APÊNDICE C - Lista de distribuição, tamanho e habitat das espécies de polvos de águas rasas do Brasil.**

<b>Espécie</b>	<b>Distribuição conhecida no Brasil</b>	<b>Tamanho (mm)</b>	<b>Habitat</b>	<b>Referências</b>
<i>A. burryi</i>	Bahia e Rio Grande do Norte	Total: 180 a 230 Manto: 45 a 55	Substrato de areia e conchas	GUERRERO & RODRIGUEZ, 2018; HAIMOVICI <i>et al.</i> , 2009
<i>C. furvus</i>	Pernambuco, Alagoas, Bahia, Rio de Janeiro, Santa Catarina	Total: 570 a 1400 Manto: 90 a 140	Substrato de areia em torno de ambientes coralíneos	JESUS <i>et al.</i> , 2021; JESUS <i>et al.</i> , 2022; LEITE & HAIMOVICI, 2006;
<i>M. defilippi</i>	Rio Grande do Norte, Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina, Atol das Rocas e Fernando de Noronha	Total: 160 a 230 Manto: 20 a 75	Substrato de areia ou lama	HANLON <i>et al.</i> , 2010; GUERRERO & RODRIGUEZ, 2018; LEITE & HAIMOVICI, 2006; HAIMOVICI <i>et al.</i> , 2009
<i>O. americanus</i>	Toda costa brasileira	Total: cerca de 790 Manto: 80 a 132	Águas frias (18 a 25 °C), com profundidade de 0,5 a 200 m na interface entre pedras e areia	AVENDAÑO <i>et al.</i> , 2020; O'BRIEN <i>et al.</i> , 2021
<i>O. hummelincki</i>	Rio Grande do Norte, Atol das Rocas, Fernando de Noronha, Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina, Atol das Rocas e Fernando de Noronha	Total: 30 a 180 Manto: 10 a 70	Ambientes coralíneos	BURGESS, 1966; LEITE & HAIMOVICI, 2006; HAIMOVICI <i>et al.</i> , 2009
<i>O. insularis</i>	Região Nordeste, Espírito Santo e Rio de Janeiro, Atol das Rocas, Fernando de Noronha e Arquipélago São Pedro e São Paulo	Total: 390 a 510 Manto: 95 a 120	Águas quentes (23 a 30 °C) e rasas (0.5 - 40 m) em recifes ou áreas rochosas	LEITE <i>et al.</i> , 2008; LEITE <i>et al.</i> , 2009; O'BRIEN <i>et al.</i> , 2021; LEITE & HAIMOVICI, 2006
<i>O. tehuelchus</i>	Rio de Janeiro e Região Sul	Total: até 200 Manto: até 90	Substrato de areia ou rochas associado a conchas	HAIMOVICI & ANDRIGUETTO, 1986; IRIBARNE, 1991; HAIMOVICI <i>et al.</i> , 2009
<i>P. cthulu</i>	Rio de Janeiro e Santa Catarina	Total: 50 a 150 Manto: até 35	Substrato de areia ou lama, associado a lixo marinho em profundidades de 0,5 a 6 m	LEITE <i>et al.</i> , 2021

**APÊNDICE D - Lista de componentes com suas respectivas siglas e classificação no sistema de estrelas.**

Componente	Sigla	Espécies							
		<i>A. burryi</i>	<i>C. furvus</i>	<i>M. defilippi</i>	<i>O. americanus</i>	<i>O. hummelincki</i>	<i>O. insularis</i>	<i>O. tehuelchus</i>	<i>P. ctulu</i>
Long Eye bar	LEB	★★★	-	-	-	-	-	-	-
Listra no braço	LB	★★	-	-	-	-	-	-	-
Pele granulosa	PG	★★★	-	-	-	-	-	-	-
Borda da ventosa branca	VB	★★★	-	-	★	-	★	-	-
Coloração vermelha com bolas brancas	CV	-	★★★	-	-	-	-	-	-
Manto pontudo	MP	-	★★	-	-	-	-	-	-
Braços longos	BL	-	★★	★★	-	-	-	-	-
Braços finos	BF	-	-	★★★	-	-	-	-	-
Coloração bege uniforme	CB	-	-	★★★	-	-	-	-	-
Manto alongado	MA	-	-	★★★	-	-	-	-	-
Pontos brancos	PB	-	-	★★	-	-	-	-	-
Parte ventral do braço laranja	VBL	-	-	-	★★★	-	-	-	-

Entorno dos olhos escuro	EE	-	-	-	★★★	-	-	-	-
Manchas escuras	ME	-	-	-	★	-	-	-	-
Olhos vermelhos	OV	-	-	-	★★	-	-	-	-
Pontos amarelos	PA	-	-	-	★★	-	-	-	-
Padrão de pele reticulada irregular	RI	-	-	-	-	-	-	-	-
Ocelos	OC	-	-	-	-	★★★	-	-	-
Papilas expressivas	PE	-	-	-	-	★★	-	-	-
Anel claro ao redor dos olhos, dentro da máscara escura na cabeça	AC	-	-	-	-	-	★★	-	-
Parte ventral do braço reticulado com fundo claro	BR	-	-	-	-	-	★★★	-	-
Eye bar	EB	-	-	-	-	-	★★★	-	-
Padrão de pele reticulado uniforme	RU		-	-	-	-	★★	-	-

