



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS – UEA**  
**CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE PARINTINS – CESP**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**



**LEVANTAMENTO E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DAS ESPÉCIES DE ESPONJAS  
AMAZÔNICAS “CAUIXI”, PORIFERA: NO DISTRITO DO ZÉ AÇU, MUNICÍPIO DE  
PARINTINS – LESTE DO AMAZONAS**

**PARINTINS/AM**

**2025**

**KELLY ANNY DE SOUSA AZEDO**

**LEVANTAMENTO E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DAS ESPÉCIES DE ESPONJAS  
AMAZÔNICAS “CAUIXI”, PORIFERA: NO DISTRITO DO ZÉ AÇU, MUNICÍPIO DE  
PARINTINS – LESTE DO AMAZONAS**

**PARINTINS/AM**

**2025**

## Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)  
**Sistema Integrado de Bibliotecas da Universidade do Estado do Amazonas**

D278l	<p>de Sousa Azedo , Kelly Anny Levantamento e revisão bibliográfica das espécies de esponjas amazônicas "cauixi", porífera: : No Distrito de Zé Açú, Município de Parintins - Leste do Amazonas / Kelly Anny de Sousa Azedo . Manaus : [s.n], 2025. 40 f.: color.; 21,0 cm.</p> <p>TCC - Graduação em Ciências Biológicas- Licenciatura- Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2025. Inclui Bibliografia. Orientador: Fabiano Gazzi Taddei.</p> <p>1. Amazonas. 2. Drulia . 3. Dulcícolas. 4. Porífera . I. Fabiano Gazzi Taddei (Orient.) II. Universidade do Estado do Amazonas. III. Título</p>
-------	--

CDU(1997)57

**KELLY ANNY DE SOUSA AZEDO**

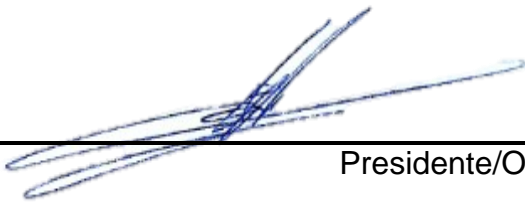
**LEVANTAMENTO DE ESPÉCIES DE ESPONJAS AMAZÔNICAS “CAUIXI”,  
PORIFERA: (FAMILIA) NO DISTRITO DO ZÉ AÇU, MUNICÍPIO DE PARINTINS –  
LESTE DO AMAZONAS**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro de Estudos Superiores de Parintins da Universidade do Estado do Amazonas como requisito obrigatório ao Trabalho de Conclusão de Curso e obtenção do grau de licenciado em Ciências Biológicas.

**ORIENTADOR: Dr. Fabiano Gazzi Taddei**

**Aprovado em 30 de maio de 2025 pela Comissão Examinadora.**

**BANCA EXAMINADORA**



---

Presidente/Orientador



---

Membro Titular



---

Membro Titular



## **AGRADECIMENTOS**

A realização deste Trabalho de Conclusão de Curso representa não apenas o encerramento de uma importante etapa acadêmica, mas também a soma de muitos esforços, aprendizados e apoios recebidos ao longo da jornada.

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, pela força, saúde e perseverança concedidas nos momentos de dificuldade. Aos meus pais e familiares minha eterna gratidão por todo amor, pelo constante apoio, incentivo e compreensão ao longo de toda a minha trajetória educacional. Seu suporte foi fundamental para que eu pudesse chegar até aqui.

Agradeço também ao meu orientador, Fabiano Taddei Gazzi, pela paciência, dedicação e valiosas orientações que contribuíram significativamente para o desenvolvimento deste trabalho, mesmo em alguns momentos querendo me matar.

Aos professores, amigos e colegas do curso, que estiveram presentes ao longo desta jornada, compartilhando experiências, desafios e conquistas, obrigada pelas trocas, que tornaram essa caminhada mais leve e enriquecedora.

Por fim, agradeço a todos que, direta ou indiretamente, colaboraram para a concretização deste trabalho, registro meu mais profundo agradecimento.

***“A ciência é mais do que um corpo de conhecimento; é uma maneira de  
pensar”  
(Carl Sagan)***

## RESUMO

As esponjas são animais tipicamente marinhos. A presença desse grupo em ambientes dulcícolas desperta a atenção de pesquisadores e populares que, por muitas vezes desconhecem, inclusive, que o cauxi, é um animal. O que geralmente é observado nos rios Amazônicos, quando a dinâmica do rio está no período de seca é um esqueleto composto por espículas de carbonato de cálcio e fibras de espongina, uma matriz extracelular proteica, conspícua aos poríferos. Nesse “esqueleto” estão as gêmulas, estruturas reprodutivas que garantirão a sobrevivência da espécie. O objetivo desse estudo foi o de identificar as espécies de esponjas dulcícolas presentes na região do Bom Socorro do Zé Açú, região de Parintins/Am, município localizado na região leste do estado do Amazonas, e realizar um levantamento bibliográfico sobre o grupo, relatando as espécies mais encontradas no Brasil, com foco na Amazônia. Os animais foram coletados com o auxílio de uma faca com lâmina delgada e afiada; tesoura para seccionar partes de vegetação; facão para corte de galhos árvores ou pequenos troncos submersos nas margens; papel filtro (papel toalha) e terçado. Foram coletadas ao todo 12 amostras durante o período de vazante nas margens do rio Andirá, no distrito do Zé Açú, município de Parintins-AM. Os animais foram encontrados em substratos diversos, tais como: como galhos submersos, raízes, troncos e folhas, buscando representar a variabilidade de habitats onde esses organismos se desenvolvem. Os exemplares foram identificados utilizando chaves e artigos específicos. Foram coletados 12 indivíduos durante o período de vazante nas margens do rio Andirá, no distrito do Zé Açú, município de Parintins-AM. As amostras de *Drulia brownii* coletadas, em sua maioria, apresentaram uma característica corpuscular, oblonga ou arredondada e, apresentando gêmulas. Estavam em abundância no local de coleta, sendo facilmente, visualizadas e coletadas. Abordagens científicas sobre o grupo na região norte do país, são ainda escassos, esse estudo vem contribuir para ampliar o conhecimento sobre o grupo e ampliar a distribuição geográfica da espécie.

**Palavras-chave:** Amazonas; *Drulia*; Dulcícolas; Porifera.

## ABSTRACT

Sponges are typically marine animals. The presence of this group in freshwater environments draws the attention of researchers and locals, who are often unaware that the cauxi is an animal. What is generally observed in Amazonian rivers, when the river is in the dry season, is a skeleton composed of calcium carbonate spicules and spongin fibers, a protein extracellular matrix, conspicuous in sponges. This "skeleton" contains gemmules, reproductive structures that ensure the survival of the species. The objective of this study was to identify the species of freshwater sponges present in the region of Bom Socorro do Zé Açú, in the region of Parintins/Am, a municipality located in the eastern region of the state of Amazonas, and to conduct a bibliographic survey on the group, reporting the species most commonly found in Brazil, with a focus on the Amazon. The animals were collected using a knife with a thin, sharp blade; scissors to section parts of the vegetation; machete for cutting tree branches or small trunks submerged on the banks; filter paper (paper towel) and machete. A total of 12 samples were collected during the low-water period on the banks of the Andirá River, in the district of Zé Açú, municipality of Parintins-AM. The animals were found in various substrates, such as submerged branches, roots, trunks and leaves, seeking to represent the variability of habitats where these organisms develop. The specimens were identified using specific keys and articles. Twelve individuals were collected during the low-water period on the banks of the Andirá River, in the district of Zé Açú, municipality of Parintins-AM. The samples of *Drulia brownii* collected, for the most part, presented a corpuscular, oblong or rounded characteristic, and presented gemmules. They were abundant at the collection site, being easily visualized and collected. Scientific approaches to the group in the northern region of the country are still scarce; this study contributes to expanding knowledge about the group and expanding the geographic distribution of the species.

**Keywords:** Amazonia; *Drulia*; Freshwater species; Porifera.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Exemplar coletado: Gêmula aderida ao substrato	26
Figura 2: Materiais utilizados na coleta	27
Figura 3: Área de coleta	28
Figura 4: Exemplar do objeto de análise: Gêmulas	28
Figura 5: Arvore analisada na coleta	33
Figura 6: Amostra das esponjas de análise	34
Figura 7: Objeto de análise: Gêmula redonda	35

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	14
<b>1 - REFERENCIAL TEÓRICO</b>	17
1.1 - Filo Porifera	17
1.2 Esponjas Dulcícolas na Amazônia.	19
1.3 - Esponjas como Bioindicadores	22
<b>2. OBJETIVOS</b>	24
2.1 Geral	24
2.2 Específicos	24
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b>	25
3.1 – LOCAL DA COLETA	25
3.2 - COLETA DE ESPONJAS DA ÁGUA DOCE	26
3.3 - Identificação das Esponjas	27
3.4. Revisão Bibliográfica	29
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	31
<b>5. CONCLUSÃO</b>	37
<b>REFERÊNCIAS</b>	38

## INTRODUÇÃO

No reino animal os poríferos (esponjas), são os organismos mais simples, contendo espécies, exclusivamente aquáticas, bentônicas e com alimentação filtradora. Sua simplicidade confere grande aptidão, aos diferentes ambientes, o que resultou na colonização de uma enorme variedade de habitats, inclusive o dulcícola. São divididas em quatro classes: Calcarea (BOWERBANK, 1864), Hexactinellida (SCHMIDT, 1870), Demospongiae (SOLLAS, 1885) e Homoscleromorpha (BERGQUIST, 1978). As três últimas apresentam espículas de sílica amorfa. Em ambientes dulcícolas apenas a classe Demospongiae é encontrada.

Os poríferos, também conhecidos como esponjas, são organismos aquáticos pertencentes ao filo Porífera. Considerados os animais multicelulares mais primitivos, eles se destacam por sua estrutura simples e pela ausência de tecidos verdadeiros, órgãos ou sistemas corporais especializados. Seu corpo é repleto de poros e canais internos, permitindo a circulação constante da água, essencial para a obtenção de alimento, oxigenação e eliminação de resíduos.

Encontrados, principalmente, em ambientes marinhos, embora algumas espécies vivam em água doce, os poríferos apresentam uma grande diversidade morfológica e estrutural. Seu esqueleto pode ser composto por espículas de carbonato de cálcio, sílica ou por fibras de espongina, características que definem suas principais classes: Calcarea, Hexactinellida e Demospongiae. A reprodução pode ocorrer tanto de forma assexuada, por brotamento ou fragmentação, quanto sexuada, com a liberação de gametas na água.

Segundo Simpson (1984), as esponjas marinhas e, as dulcícolas, possuem uma importância significativa por atuarem como “aspiradores aquáticos”, pois possuem um sistema de filtros intercalados entre os orifícios de entrada da água (poros) e os orifícios de saída (ósculos). As unidades básicas de ativação da filtração do sistema são as câmaras de coanócitos compostas por grupos de células flageladas. Estes, por meio da ação de seus flagelos, promovem a circulação de água para dentro e para fora da esponja, ao mesmo tempo em que retêm matéria orgânica particulada suspensa na água.

Além de seu papel ecológico como filtradores naturais dos oceanos, os poríferos são de grande interesse científico e econômico, sendo utilizados na pesquisa biomédica e na fabricação de esponjas naturais. Sua presença nos ecossistemas marinhos contribui significativamente para a manutenção da biodiversidade, servindo de abrigo e proteção para diversas espécies.

Os poríferos marinhos, popularmente conhecidos como esponjas-do-mar, habitam, predominantemente, ambientes de água salgada, desde recifes de corais rasos até grandes profundidades oceânicas, onde desempenham um papel fundamental na manutenção dos ecossistemas marinhos. Esses organismos desempenham um papel ecológico essencial nos oceanos, atuando como biofiltradores e contribuindo para a qualidade da água ao remover partículas e microrganismos.

Além disso, muitas esponjas marinhas possuem compostos bioativos com potencial uso farmacológico, tornando-as importantes para pesquisas científicas e biomédicas. Sua diversidade, adaptação a diferentes habitats e impacto ambiental destacam a importância dos poríferos marinhos na complexa teia da vida marinha.

No ambiente dulcícola, os poríferos são um grupo relativamente pequeno, representando cerca de 3% das espécies conhecidas. Eles pertencem majoritariamente à classe Demospongiae, especialmente, à família Spongillidae, e habitam rios, lagos e lagoas com águas limpas e bem oxigenadas. As esponjas dulcícolas, podem ser encontradas em qualquer ambiente que possua água doce permanente ou sazonal, como rios, riachos, lagos, reservatórios, represas ou lagoas temporárias. Contudo estudos recentes mostram que essas esponjas também possuem adaptabilidade para povoar lagos de grandes hidrelétricas construídas na região amazônica (VOLKMER- RIBEIRO e HATANAKA, 1991).

Apesar de compartilharem muitas características com as esponjas marinhas, possuem adaptações específicas para sobreviver em ambientes de água doce. Assim como as marinhas, as esponjas dulcícolas possuem um corpo repleto de poros e canais internos, permitindo a circulação da água para a obtenção de nutrientes e oxigênio.

No entanto, há uma característica distinta e essencial desse grupo que é a capacidade de formar gêmulas, estruturas resistentes que permitem sua sobrevivência em condições ambientais adversas, como em secas e em baixas temperaturas. Essas gêmulas são pequenas estruturas reprodutivas protegidas por

uma camada externa rica em espículas que podem originar novas esponjas quando estão em condições favoráveis.

O Brasil é o país que mais apresenta espécies de poríferos dulcícolas, com aproximadamente mais de 200 espécies. A maioria desses animais são encontrados na região amazônica. Os poríferos na região amazônica são denominados popularmente como “cauixi”, termo originário da língua Tupi “kawixi”. É também, conhecido por causarem irritação na pele como coceira, devido a seus espículos siliciosos composto por átomos de silício e oxigênio.

Os primeiros relatos da presença de esponjas na Amazônia datam da segunda metade do século XIX, realizados por naturalistas e viajantes europeus (Volkmer-Ribeiro, 1999). Apesar de haver uma gama de biodiversidade de esponjas na região Amazônica, o conhecimento da distribuição das espécies, assim como sua biologia e ecologia é ainda incipiente, com poucos estudos de origem sistemática.

## 1 - REFERENCIAL TEÓRICO

### 1.1 - Filo Porifera

Dentre os animais estudados pela Zoologia, os invertebrados, são o maior grupo correspondendo a 96% da fauna do planeta. Fator que os torna objeto interessante de estudo, visto que a maioria das espécies assim como os grandes grupos ainda apresentam aspectos a serem descobertos e, até mesmo, espécies a serem catalogadas (Santos; Pinheiro; Razera, 2012).

As esponjas atraem a atenção da humanidade há muitos séculos devido à sua natureza esponjosa e aos seus diversos usos nas atividades humanas. Aristóteles, na Grécia antiga, já as classificava entre os animais, no entanto as usava como exemplo de organismo com características tanto de planta como de animal (Voultsiadou, 2007). A natureza animal das esponjas foi estabelecida, claramente, apenas em 1765, quando se observou correntes internas ativas de águas (Ruppert, Fox e Barnes, 1996; Hickman Jr, Roberts e Larson, 2000).

O filo Porifera (do latim *porus* = poro; *ferre* = portador) está inserido dentro do grupo dos invertebrados e, é representado pelas esponjas marinhas e de água doce. Esses animais são cosmopolitas e, os mais antigos da Terra, com cerca de 9.493 espécies válidas (Voogd et al., 2022), são animais filtradores com estrutura corporal simples, tendo sua origem no Período Pré-Cambriano (Li; Chen; Hua, 1998; Larroux et al., 2006). Habitam os ambientes aquáticos, estando presente em rios, lagos, lagoas e em todos os mares, desde a região entre marés até grandes profundidades (Hooper; Van Soest; Debrenne, 2002).

As esponjas apresentam estrutura morfológica simples, não possuem órgãos ou tecidos abstratos, com exceção da classe Homoscleromorpha, tendo seu corpo composto de óstios e ósculos, de células funcionais e de um esqueleto formado por espículas e/ou fibras de espongina (Ereskovsky et al., 2009). Os poríferos são importantes membros da comunidade bentônica, auxiliam na estruturação do ecossistema marinho, na filtração de partículas do oceano, além de servirem de moradia, camuflagem, berçário, alimento, competirem com outros seres e realizarem associações com outros organismos como algas, outros animais e micro-organismos, como as bactérias (Ribeiro; Omena; Muricy, 2003; Bezerra; Coelho, 2006).

Sob essa perspectiva, as esponjas de água doce também desempenham papéis relevantes. As suas espículas costumam ser utilizadas por comunidades ribeirinhas para a construção de cerâmicas e de esculturas. Além disso, são de interesse médico, devido à coceira, dermatites e problemas estomacais que podem ser gerados pelo contato humano com essas estruturas, chamadas popularmente de “cauxi” (Volkmer; Batista, 2007).

As esponjas, quando encontradas em ambiente marinho e costeiro, chamam atenção devido à diversidade de formas, texturas e cores. Por serem pouco divulgadas, quando comparado a outros animais (jornais, redes sociais), são pouco conhecidas e comumente confundidas com algas, rochas e corais, devido ao seu comportamento sésil, vivendo fixas nos substratos (Hadju; Peixinho; Fernandez, 2011).

Animais multicelulares mais primitivos, apresentam uma organização bastante simples, com células especializadas, as quais porém, que não formam órgãos ou tecidos (Ruppert, Fox e Barnes, 1996; Hickman Jr, Roberts e Larson, 2000). A pinacoderma, arranjo de pinacócitos, células finas e planas que recobrem a superfície exterior e parte da superfície interior das esponjas, é o mais próximo de tecido verdadeiro que as esponjas possuem. Algumas destas células possuem o formato da letra “T”, com parte de seus corpos invadindo o mesoólio.

Os pinacócitos, células que formam essa camada externa, pode se contrair de forma que todo o animal pode reduzir seu tamanho e controlar o fluxo de água no seu interior (Ruppert, Fox e Barnes, 1996; Hickman Jr, Roberts e Larson, 2000). Os coanócitos são células ovóides com uma extremidade adjacente ao mesoólio e a extremidade oposta se projeta no interior da espongiocele e sustenta um flagelo circundado por um colar de microvilos. Os coanócitos são responsáveis pelo fluxo de água no interior das esponjas e pela alimentação (Ruppert, Fox e Barnes, 1996; Hickman Jr, Roberts e Larson, 2000).

Estudos morfológicos e moleculares levaram recentemente a uma nova classificação dentro do filo Porifera, originando uma quarta classe, Homoscleromorpha, na qual estão reposicionadas algumas esponjas marinhas, anteriormente, classificadas dentro da classe Demospongiae (Gazave et al., 2012). Mesmo que o conceito de que as esponjas constituiriam grupos monofiléticos, essa ponderação tem sido questionada em função das existências de indícios de que na realidade existem apenas quatro grupos monofiléticos: Demospongiae,

Hexactinelidae, Homoscleromorpha e Calcarea, porém suas relações ainda não estão bem definidas (Nielsen, 2008).

Com mais de 8.500 espécies no filo, a classe Demospongiae é a que apresenta maior diversidade, e a única encontrada em ambientes dulcícolas (Dembitsky, Rezanka e Srebnik, 2003; Nichols e Wörheide, 2005; Manconi e Pronzato, 2008; Van Soest et al., 2012). A formação de gêmulas, fenômeno que ocorre nessas esponjas dulcícolas, é uma forma de sobrevivência relacionada as condições inóspitas em que vivem, como as secas nos grandes rios amazônicos.

As gêmulas consistem de arqueócitos que são circundados por espongiócitos que depositam um revestimento duro, composto de material semelhante à espongina e, é onde vai ocorrer incorporação de espículas, o que garante a resistência da estrutura. As gêmulas são resistentes ao congelamento e ressecamento, e são capazes de preservar a espécie em condições climáticas extremas (Ruppert, Fox e Barnes, 1996; Hickman Jr, Roberts e Larson, 2000).

O mais antigo registro fóssil de esponja, encontrado na China, data de aproximadamente 580 milhões de anos atrás (Li, Chen e Hua, 1998). Um indício da presença de esponjas em épocas remotas é a presença de 24-isopropilcolestano em petróleo e betume originados nas eras Proterozóica (aproximadamente 1,8 bilhões de anos atrás) e do Mioceno (aproximadamente 15 milhões de anos atrás) (Mccaffrey et al., 1994; Sperling et al., 2010).

Sob esse viés, segundo Bell e Smith (2004), os poríferos constantemente são ignorados por conta do pouco conhecimento taxonômico, o que dificulta os estudos e a identificação desses animais. Ademais, a grande deficiência na formação de professores, durante a graduação nos cursos de Ciências Biológicas, gera desinteresse na abordagem desse grupo na educação básica; e a ausência de estrutura adequada para o desenvolvimento de atividades práticas nas escolas, dificulta a compreensão da importância desses animais e o estabelecimento de uma relação dos alunos com eles, tornando-os cada vez mais desconhecidos e negligenciados (Santos; Pinheiro; Razera, 2012).

## 1.2 Esponjas Dulcícolas na Amazônia.

Os primeiros relatos da presença de esponjas na Amazônia datam da segunda metade do século XIX, realizados por naturalistas e viajantes europeus (Volkmer-

Ribeiro, 1999). Atualmente, os estudos de taxonomia e sobre populações desse grupo apresentam, como marco inicial, o trabalho realizado por Volkmer Ribeiro e Rosa Barbosa (1972) com esponjas coletadas no rio Juruá, localizado no estado do Amazonas. Posteriormente, outros estudos foram publicados mostrando a variedade e relativa facilidade de acesso a estes organismos no período de vazante nessa região (Volkmer Ribeiro e Becker Maciel, 1983; Volkmer Ribeiro, 2000; Batista et al., 2003; Fusari, Roque e Hamada, 2009; Volkmer-Ribeiro, Tavares e De Oliveira, 2009).

Um caso relatado por Matta (1932) descreve um ribeirinho que ao empurrar com as mãos espalmadas um tronco de madeira dentro de um igarapé, próximo ao rio Solimões, observou grande ardência em suas mãos que, piorou ao tentar lavá-las na água do igarapé. Um outro trabalhador, ao ver o colega na água, o alertou sobre a presença de “cauxi” na água e no tronco em questão, sendo este provavelmente, o primeiro relato de lesão causada por esponjas de água doce no Brasil.

Assim como nas bacias dos rios Solimões e Negro, o prurido produzido ao se banhar em igarapés de águas paradas, em locais e épocas específicas do ano, é atribuída ao “cauxi” (Brazil, 1938). Um surto de lesões oculares ocorrido em Araguatins, Tocantins, é o primeiro relato cientificamente comprovado de esponjas dulcícolas com patologia ocular. Espículas que revestem as gêmulas de esponjas das espécies *Drulia uruguayensis* e *D. actenosclera* foram encontradas no tecido ocular de banhistas que mergulharam de olhos abertos no rio Araguaia durante o período de águas baixas do ano de 2005 (Volkmer-Ribeiro e Batista, 2007; Volkmer-Ribeiro, Melão e Fonseca-Gessner, 2008).

Estudo com a esponja dulcícola *Drulia uruguayensis*, mostrou que a esponja intacta pode causar reações inflamatórias devido a possibilidade de perfurar a pele permitindo a entrada de agentes inflamatórios (Magalhães et al., 2011). As palavras cauxi, cauxi e cauí são empregados na Região Amazônica para denominar as esponjas dulcícolas. Diferentes origens distintas são atribuídas a estas palavras. Uma possibilidade seria corruptelas da palavra “açai”, queimar-se em tupi, ou “cai”, de origem guarani que significa queimadura (Matta, 1932). Outra origem seria a palavra “caucy”, formada pelas palavras do *nheengatú*, “cauy” que significa coceira e “cy” que significa mãe, portanto o caucy, ou cauxi, seria a “mãe da coceira” (Brazil, 1938; Machado, 1947).

Os indígenas Carajás pulverizavam as esponjas calcinadas, ou não, as adicionavam a argila com a qual fabricavam peças de cerâmica (Machado, 1947).

Artefatos arqueológicos encontrados na região de Cachoeira-Porteira, estado do Pará sugerem que os indígenas desta região também empregavam esponjas dulcícolas na confecção de suas cerâmicas (Costa et al., 2004).

Estudo de coleção de esponjas pertencentes ao gênero *Drulia*, coletados em substratos rochosos em fundos de rios da Região Amazônica, e também os rios Orinoco e São Francisco, evidenciou a *Drulia uruguayensis* como espécie mais frequente na Amazônia, além da abundância das espécies *Drulia cristata*, *D. conifera* e *D. cenosclera*. Uma nova característica da espécie *Drulia uruguayensis* foi observada levando à (re) descrição da mesma e a redefinição do gênero (Volkmer-Ribeiro e Tavares, 1995).

Amplo estudo em área da bacia do rio Araguaia, Amazônia central, possibilitou o registro de diversas espécies de três diferentes famílias: 1) Spongillidae, representada pelas espécies: *Trochospongilla gregaria*, *T. paulula*, *T. repens* Hinde, *T. lanzamirandai*, *T. delicata*, *Corvospongilla seckti* BONETTO & EZCURRA DE DRAGO, *Radiospongilla amazonensis*, *Saturnospongilla carvalhoi*; 2) Potamolepidae representada pelas espécies *Oncosclera navicella* CARTER, *O. spinifera* BONETTO & EZCURRA DE DRAGO; e 3) Metaniidae, representada pelas espécies *Acelle recurvata*, *Drulia browni*, *D. cristata*, *D. uruguayensis* e *Metania reticulata* (Batista et al., 2003).

O primeiro levantamento de esponjas de águas pretas foi realizado no lago Tupé, também na região Amazônica, encontrou grande abundância de esponjas pertencentes a três famílias, destacando-se as espécies *Metania reticulata*, *Drulia browni* e *D. uruguayensis*, todas pertencentes à família Metaniidae. As outras espécies encontradas no estudo foram: *Metania subtilis*, *Acelle recurvata*, família Metaniidae; *Trochospongilla gregaria*, *T. paulula* e *T. pennsylvanica*, família Spongillidae; e *Oncosclera navicella*, *O. spinifera* e *O. intermedia* família Potamolepidae (Volkmer-Ribeiro e Almeida, 2005).

A diversidade biológica presente na Amazônia, também se reflete nas esponjas, porém com estudos restritos relacionados a levantamentos ecológicos e taxonômicos. Desta forma estudos químicos destes organismos são uma lacuna a ser preenchida.

### 1.3 - Esponjas como Bioindicadores

A possibilidade de empregar esponjas dulcícolas e marinhas como bioindicadores vem sendo investigada (Patel, Balani e Patel, 1985; Perez et al., 2003; Rao et al., 2006), a condição de animais sésseis e filtradores as tornam intimamente ligadas ao meio que habitam. A concentração total de um metal em um invertebrado aquático, como as esponjas, vai depender do histórico de obtenção e acumulação do elemento pelo animal e do ambiente.

A habilidade de incorporar elementos pelas esponjas é documentada para diversas espécies e metais, como ouro (Bowen, 1968) e ferro (Le Penneec et al., 2003), por exemplo. Há também indícios de certa seletividade do material incorporado, tanto pela composição, quanto pelo tamanho dos grãos presentes no ambiente, influenciada pelo substrato no qual a esponja se encontra aderida, embora os mecanismos envolvidos nessa absorção não estejam identificados, nem a função dos 55 materiais incorporados (Pozzolini et.al, 2010).

A capacidade de acúmulo de metais por estes organismos pode ocorrer tanto diretamente dos metais dissolvidos na água, filtrados pelas esponjas, quanto das partículas suspensas coletadas e absorvidas como alimento por estes animais (Roberts et.al, 2008). A habilidade da esponja *Halichondria panicea* acumular cobre, zinco e cádmio, em proporções diretas às encontradas em seu habitat, foi demonstrada com altas taxas de acúmulo. Hansen, Weeks e Depledge (1995) comprovaram que a transferência da esponja para outro ambiente não impactado, não reduz a concentração dos metais previamente acumulados (1995).

Esponjas da espécie *Spirastrella cuspidifera* coletadas na costa da Índia apresentaram capacidade de acumular Cd, Cr, e Sn na faixa de 15 a 2000  $\mu\text{g g}^{-1}$  de massa seca, com 5 a 7 ordens de magnitude maiores que a água ambiente. Em *Petrostlyssa foetida*, no mesmo nicho ecológico, não foi possível detectar estes íons metálicos. A esponja *Spirastrella cuspidifera* apresentou também maior capacidade de acúmulo de Ni, Co, Zn e Ti, enquanto as concentrações de Cu, Mn, Pb, Fe e Sr eram mais elevadas em *Petrostlyssa foetida*. Os halogênios Br e I apresentaram praticamente a mesma concentração nas duas espécies (Patel, Balani e Patel, 1985).

Estudos com esponjas *Petrosia testudinaria*, coletadas em duas regiões da costa indiana, indicaram que aquelas situadas próximas à costa (1 Km), apresentaram concentrações de metais pesados (Al, Fe, Mn, As, Ni, Co, Cu, Se) até 64 vezes

maiores que as situadas distante do continente (5 a 7 Km), mostrando o potencial de bioindicador destes organismos (Rao et.al, 2006). As esponjas também são capazes de acumular poluentes orgânicos como demonstrado pela esponja marinha *Spongia officinalis*. A concentração de 24 substâncias da classe bifenil poli-clorados (PCB) apresentou concordância com a concentração na área de estudo. As maiores concentrações encontradas foram para hexa- e heptaclorobifenil (Perez et al., 2003).

O uso de esponjas como bioindicadores representa uma nova alternativa para o monitoramento do vasto sistema hidrográfico amazônico.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Geral

Coletar e identificar as espécies presentes na região do Bom Socorro do Zé Açú, região de Parintins/Am e realizar um levantamento bibliográfico sobre espécies de esponjas dulcícolas, relatando as espécies mais encontradas no Brasil, com foco na Amazônia.

### 2.2 Específicos

Descrever aspectos ecológicos sobre as espécies encontradas na região do Bom Socorro do Zé Açú;

Citar as principais espécies encontradas no Brasil e apresentar aspectos de sua biologia e ecologia.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 – LOCAL DA COLETA

A comunidade do Bom Socorro está localizada no distrito do Zé Açú, no município de Parintins, estado do Amazonas, Região Norte do Brasil. Geograficamente, encontra-se situada às margens do rio Andirá, sendo uma comunidade de característica tipicamente ribeirinha. A comunidade está aproximadamente a 14 km, em linha reta, da sede urbana de Parintins, e seu acesso se dá prioritariamente por meio fluvial, através do rio Andirá, sendo uma das principais rotas de deslocamento para os moradores.

O município de Parintins está posicionado na mesorregião do Centro Amazonense e na microrregião de Parintins, com as seguintes coordenadas geográficas aproximadas: 02°37'54" de latitude sul e 56°44'16" de longitude oeste. A comunidade do Bom Socorro está inserida nesse contexto amazônico, em uma região de várzea, sujeita às dinâmicas do regime de cheias e vazantes dos rios, o que influencia diretamente nas atividades econômicas, sociais e culturais desenvolvidas pelos seus habitantes.

A economia local é baseada, principalmente, na pesca artesanal, na agricultura de subsistência, na criação de animais de pequeno porte e no extrativismo de recursos florestais não madeireiros, como frutos regionais e plantas medicinais. Estas atividades são essenciais para garantir a segurança alimentar e a geração de renda das famílias que ali vivem, além de manterem uma relação de equilíbrio com o meio ambiente.

Culturalmente, a comunidade mantém viva uma série de práticas e saberes tradicionais, transmitidos entre gerações, que refletem o modo de vida das populações ribeirinhas da Amazônia. As relações de vizinhança e cooperação são fundamentais, assim como os conhecimentos empíricos sobre os ciclos da natureza, a biodiversidade local e as técnicas de manejo sustentável dos recursos naturais. Apesar de sua importância social, econômica, ambiental e cultural, a comunidade do Bom Socorro – Zé Açú enfrenta desafios estruturais significativos, como acesso limitado a serviços de saúde, educação, transporte e saneamento básico. Essa realidade é comum entre as comunidades ribeirinhas amazônicas, que dependem

fortemente de políticas públicas voltadas para a melhoria da qualidade de vida, preservação ambiental e fortalecimento das práticas socioculturais locais.

Portanto, a comunidade do Bom Socorro representa um território estratégico não apenas para a reprodução sociocultural de seus moradores, mas também para o desenvolvimento de pesquisas voltadas para a conservação da biodiversidade, sustentabilidade dos recursos naturais e valorização dos saberes tradicionais amazônicos. Sua localização, às margens do rio Andirá, reforça a conexão intrínseca entre o ambiente natural e as práticas de vida locais, evidenciando a importância de políticas de desenvolvimento sustentável alinhadas com as necessidades da população ribeirinha.

### 3.2 - COLETA DE ESPONJAS DA ÁGUA DOCE

As coletas foram realizadas em transectos de 20m no substrato não consolidado, as margens do rio. Essas foram realizadas no período da vazante do rio, quando os exemplares ficam mais expostos, e permitem uma melhor visualização das gêmulas, característica de sobrevivência nesse período de seca. A classificação destas esponjas está baseada, fundamentalmente, no tipo das gemoscleras.

Por esta razão, no momento da coleta, houve a precaução de coletar os indivíduos certificando-se que gêmulas não ficassem aderidas ao substrato, sabendo que elas são formadas na parte basal da esponja, próximas ou mesmo aderidas ao substrato

*Figura 1: Exemplar coletado: Gêmula aderida ao substrato*



Fonte: Do autor, 2024

Nas coletas foi utilizada uma faca com lâmina delgada e afiada; tesoura para seccionar partes de vegetação; facão para corte de galhos árvores ou pequenos troncos submersos nas margens; papel filtro (papel toalha); caderno de campo para anotações; sacos plásticos para armazenamento.

Figura 2: Materiais utilizados na coleta



Fonte: Do autor, 2024.

A cada exemplar coletado, foram registrados os dados seguindo os critérios: local (classificado em: rio, lago, arroio, açude, banhado, charco); se perto de alguma vila ou cidade; município ou estado da federação; data e autor da coleta. Também foram registradas características do ambiente como: profundidade estimada da ocorrência; tipo de água (límpida, com matéria orgânica ou sedimentar em suspensão, e anotações sobre a possibilidade de poluição; correnteza forte ou fraca, incrustado ou encontrado no fundo de leito rochoso ou pedras maiores; substrato retirado a meio das barrancas ou nas margens, em sítio temporário ou permanentemente submerso.

### 3.3 - Identificação das Esponjas

A esponja de água doce foi coletada nas margens do rio Andirá, localizado no município de Parintins, Amazonas-Brasil. Foi identificada como *Drulia browni* Bowerbank, pertencente à família Metaniidae, por comparação da sua morfologia e pela distribuição das gêmulas nas fibras de espongina. Esse processo foi realizado a

partir da análise criteriosa das características morfológicas externas, conforme os parâmetros estabelecidos para a taxonomia de poríferos dulcícolas.

*Figura 3: Área de coleta*



Fonte: Do autor, 2024.

A identificação das esponjas de água doce baseou-se na observação de elementos estruturais específicos. Tais como, a conformação do corpo, a textura, a organização do esqueleto formado por fibras de esponjina e, sobretudo, na presença, disposição e morfologia das gêmulas. As gêmulas são estruturas de resistência e de extrema importância taxonômica, uma vez que sua posição nas fibras, sua quantidade e suas características morfológicas são elementos diagnósticos essenciais para a diferenciação das espécies.

*Figura 4: Exemplo do objeto de análise: Gêmulas*



Fonte: Do autor, 2024.

No caso de *Drulia browni*, um dos principais critérios para confirmação da espécie é a distribuição das gêmulas ao longo das fibras de esponjina, o que representa uma característica típica e recorrente dentro da família Metaniidae e, especificamente, deste táxon. Além disso, a arquitetura geral do corpo da esponja, o padrão de ramificação das fibras esqueléticas e a presença de esponjina robusta são atributos que corroboram a identificação correta da espécie.

Esse modelo de identificação, baseado na morfologia comparativa, segue os critérios tradicionalmente utilizados na taxonomia de esponjas dulcícolas, especialmente em ambientes de alta diversidade biológica, como é o caso da região amazônica. Apesar dos avanços em métodos moleculares, a análise morfológica permanece como ferramenta fundamental, principalmente em áreas onde tais recursos ainda são pouco acessíveis, contribuindo de maneira significativa para o conhecimento da biodiversidade e da distribuição das espécies de poríferos de água doce.

### 3.4. Revisão Bibliográfica

A revisão bibliográfica foi realizada no google acadêmico, nos repositórios das Universidades com programas de pós-graduação, research gate, zoological records e fontes menores que disponibilizam acesso aos artigos publicados sobre o assunto. Nas pesquisas foram utilizados os termos: esponja dulcícola; esponja dulcícola + Amazonas; Porifera + Amazonas; esponjas + Amazonia e esponjas+ dulcícolas + Brasil. Os artigos obtidos foram selecionados, triados e então lidos para a triagem das informações relevantes para esse estudo, que foram: lista de espécies das esponjas dulcícolas; formas de coleta e aspectos biológicos e ecológicos do grupo estudado.

O procedimento de coleta de esponjas dulcícolas requer atenção, visto que seu reconhecimento no ambiente nem sempre é imediato. A retirada dos espécimes é realizada manualmente, destacando-se cuidadosamente os fragmentos aderidos aos substratos naturais. Recomenda-se que o material coletado inclua tanto as porções vivas quanto aquelas que contenham estruturas de resistência, como as gêmulas, fundamentais para a identificação taxonômica das espécies (VOLKMER-RIBEIRO; PAULS, 2000).

A metodologia exige que o pesquisador esteja atento não apenas à localização dos espécimes, mas também à integridade das estruturas biológicas que compõem

esses organismos. É fundamental priorizar a retirada de partes que contenham as gêmulas, estruturas de resistência que carregam informações taxonômicas essenciais. Ao remover a esponja do substrato, deve-se fazer de forma manual, preservando a estrutura do espécime

De acordo com Hajdu (1995), apesar de sua importância ecológica, as esponjas de água doce ainda são um dos grupos menos explorados da fauna de invertebrados aquáticos no Brasil. O conhecimento disponível permanece fragmentado, concentrando-se em algumas regiões mais estudadas, enquanto vastas áreas do território nacional, especialmente as regiões Norte, Centro-Oeste e partes do Cerrado, seguem praticamente inexploradas sob esse ponto de vista.

Esse cenário evidencia um claro desafio para a ciência brasileira, que precisa avançar na realização de inventários biológicos mais abrangentes, contemplando tanto ambientes lênticos, como lagos e represas, quanto lóticos, como rios e igarapés. A carência de estudos sistemáticos limita não apenas a compreensão da diversidade real do grupo, mas também o desenvolvimento de políticas de conservação adequadas, visto que muitos desses organismos são sensíveis às alterações nos ecossistemas aquáticos.

A abordagem histórica focou-se majoritariamente na fauna marinha, deixando os ambientes continentais em segundo plano. Contudo, as esponjas dulcícolas desempenham funções ecológicas fundamentais, como a filtragem da água e o controle da carga orgânica, além de servirem como bioindicadores da qualidade ambiental. A escassez de registros não reflete necessariamente a baixa diversidade do grupo, mas sim uma lacuna decorrente da falta de esforços sistemáticos de coleta, identificação e descrição taxonômica.

Superar esse déficit de conhecimento requer não apenas investimentos em pesquisas específicas, mas também a formação de especialistas capazes de reconhecer as sutilezas morfológicas que diferenciam as espécies, especialmente por meio da análise detalhada das espículas e gêmulas, que são elementos chave na taxonomia das esponjas dulcícolas. Ampliar esses estudos representa um passo essencial para a valorização e conservação dos ambientes aquáticos.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas ao todo 12 amostras durante o período de vazante nas margens do rio Andirá, no distrito do Zé Açú, município de Parintins-AM. Os animais foram encontrados em substratos diversos, tais como: como galhos submersos, raízes, troncos e folhas, buscando representar a variabilidade de habitats onde esses organismos se desenvolvem.

O processo de identificação baseado na observação detalhada das gêmulas, espículas e estrutura do esqueleto, elementos fundamentais na taxonomia das esponjas de água doce permitiu a identificação de uma única espécie *Drulia browni* Bowerbank, pertencente à família Metaniidae. Espécie comum na Amazônia, é encontrada em grandes agregados, como ocorreu no local onde foram encontradas nesse estudo.

Com acentuada aptidão a diferentes ambientes, a espécie, quando em uma região, impede a instalação de outras espécies, pela sua maior capacidade reprodutiva e possivelmente, de captura do alimento disperso na água. As análises preliminares foram feitas a olho nu e com auxílio de lupa de mão, priorizando critérios visuais como forma, consistência, coloração e presença de gêmulas aderidas ao corpo da esponja.

As amostras apresentaram formações esféricas ou oblongas, textura rígida e coloração variando entre esbranquiçado e amarelado. Em alguns casos, as gêmulas estavam visíveis externamente, formando pequenos aglomerados esféricos, sendo possível identificar a *Drulia brownii* (Bowerbank, 1863) como a espécie predominante. Essa identificação baseou-se nas características descritas por Nunes (2022), como a presença de gêmulas retidas no interior da esponja e a constituição do esqueleto formado por espículas de sílica densamente organizadas.

A presença exclusiva de espécimes com essas características ao longo dos 20 metros de transecto analisado indica uma possível baixa diversidade local, com predominância da espécie arbórea *Drulia brownii*, com menor representatividade de formas associadas a substratos rochosos ou de fundo. A identificação de *Metania reticulata* não pôde ser confirmada visualmente, apesar de alguns indícios morfológicos semelhantes. Isso reforça a necessidade de análises microscópicas complementares para identificação definitiva das espécies.

As esponjas dulcícolas, apesar de serem bem diversificadas em número de espécies, ainda carecem de estudos que elucidem seus meios de reprodução e relações biológicas no meio habitacional. O presente trabalho reafirma a facilidade de coleta e presença da espécie relacionada aos ciclos sazonais bem definidos. Essa característica é conspícua da região Amazônica, local onde as secas são agudas e prolongadas. Segundo Nunes, GSDS (2022), Bacia Amazônica congrega a maior biodiversidade de espécies de esponjas da Região Neotropical.

Contudo, apenas duas espécies são conhecidas como esponjas arborícolas e formam congregações massivas nos galhos das árvores (Bowerbank, 1863). As esponjas arborícolas são abundantes em águas amazônicas, porém, pouco se sabe sobre a história natural desses organismos, sendo as mesmas negligenciadas em programas de monitoramento e conservação nesses ambientes. Sendo assim, estudos desse cunho se caracterizam como pontos de partida para a estruturação do conhecimento desses poríferos.

Esses seres com o passar do tempo acabaram desenvolvendo mecanismos de sobrevivência e adaptabilidade, assim como descrito por Nunes, 2022.

As gêmulas possuem baixo metabolismo, e assim permitem as esponjas sobreviverem condições ambientais de dessecação e se reestabelecer em uma esponja ativa pela rápida proliferação de células totipotentes que estão localizadas no interior das gêmulas quando o nível d'água subir (WEISSENFELS, 1989). Os espécimes de *Drulia brownii* (Bowerbank, 1863) e *Metania reticulata* (Bowerbank, 1863) retêm as gêmulas em seus corpos por conta de suas malhas esqueléticas estreitas, sendo assim, as gêmulas eclodem no interior de suas estruturas, fazendo com que os espécimes dessas espécies formem grandes corpos massivos. Esse processo que dá origem a essas esponjas grandiosas possibilitaram o surgimento de um conceito denominado por MANCONI & PRONZATO (2016) de "arboreal sponges" para as espécies *Drulia brownii* e *Metania reticulata* encontradas na Amazonia.

A identificação da espécie foi reafirmada quando consideras as informações do estudo de Volkmer-Ribeiro, C., & Almeida, FD (2005) realizado no lago Tupé.

As esponjas com espécimes mais conspícuos são certamente as da Família Metaniidae, devido a constituição polispicular de suas fibras esqueléticas, compondo assim exemplares esféricos ou tuberosos de volume apreciável, de duros a extremamente duros, (particularmente no caso de *Metania reticulata*) e de peso elevado, dada a concentração de sílica mineralizada nos esqueletos. Esse peso ocasiona a ruptura dos galhos mais delgados das árvores em que se fixaram, contribuindo para a dispersão de suas gêmulas

no chão do igapó. É possível perceber que essas crostas não advêm de um único período de imersão e isto se deve, justamente, à dureza dos seus retículos esqueléticos, que mantêm as gêmulas retidas no corpo da esponja mãe. Com o próximo período de imersão essas eclodem, constituindo uma nova camada viva, que passa a produzir um novo esqueleto, sobre aquele do período anterior. Dada a cor diferenciada da esponja produzida no período de imersão mais recente, percebe-se que a nova camada não corresponde a toda superfície do período anterior, mas constitui manchas delgadas sobre aquela.

Nota-se no relato que é possível inclusive determinar que os indivíduos encontrados estavam, segundo sua biologia, ativos na vazante, pois foi notável a presença de gêmulas nos indivíduos coletados. Essa informação é baseada nas estruturas que apresentavam manchas e cores desproporcionais aos demais animais. Conhecer esses fatores facilitam, a olho nu, a diferenciação dos indivíduos.

É importante ressaltar que as amostras coletadas apresentaram uma grande variedade de habitat onde foram encontradas, tais como: rochas, substratos de áreas lânticas e de áreas com características de ambientes lóticos. Também foram observadas e associadas a folhas, raízes e, principalmente, nos galhos das árvores.

*Figura 5: Arvore analisada na coleta*



Fonte: Do autor, 2024.

Foi recorrente a coleta de exemplares próximas ou presas ao corpo do progenitor, característica comum as esponjas silicosas, resultantes de períodos sucessivos e sobrepostos de eclosões gemulares e, de formação de esqueletos, sustentados por esses substratos mais firmes.

As amostras de *Drulia brownii* coletadas, em sua maioria, apresentaram uma característica corpuscular, oblonga ou arredondada. Segundo NUNES (2022), as

espécies *Drulia brownii* é uma das espécies mais encontrada na Amazônia. Como geralmente formam aglomerados, podemos observar sua maioria presente em arbustos que ficam sazonalmente submergidos durante a cheia dos rios.

*Figura 6: Amostra das esponjas de análise*



Fonte: Do autor, 2024.

As amostras foram preservadas a seco, como sua retirada foi realizada no período ao qual seu corpo se encontra fora d'água, observa-se apenas a estrutura constituída de minerais captados, como a sílica mineralizada.

Esse esqueleto, o que é, geralmente, observado pelas pessoas em estações de seca, não deteriora mesmo com a morte do indivíduo pois seu esqueleto de sustentação ser constituído por elementos não degradáveis de sílica amorfa (opala). Essa estrutura é mantida também por espículas (elementos não vivos das esponjas), unidas por filamentos de colágeno – conhecida na biologia como fibra de espongina. Tais espículas, por morte da esponja e degradação da espongina, são lançadas ao ambiente e depositam-se nos sedimentos, particularmente, os de ambientes lânticos de idade quaternária, constituindo valiosas ferramentas em interpretações paleoambientais (Almeida et al., 2009; Machado et al., 2012; 2013; 2014). Quando secas, se tornam rígidas e pontiagudas, com uma característica esférica, sendo comparada até mesmo, como um tipo de ouriço, devido a projeção de áreas pontiagudas

Como são animais filtradores, e muito presentes em ambientes lânticos e lânticos, muitos acabam agregando em suas estruturas metais pesados, sendo de grande valia para serem utilizados como um bioindicadores naturais. Porém os poucos

estudos na área e, sem resultados definitivos, atualmente, seu uso científico para tal propósito é descartado.

As esponjas de água doce mesmo não apresentando tecido verdadeiro, são um indivíduo capaz de construir uma estrutura porosa, facilitando a captação de alimento através da filtração, e entrar em um estado de adormecimento quando fora do ambiente aquático, sendo assim formulando as gêmulas. Que ao encontrarem um ambiente propício e favorável eclodem garantindo a sobrevivência da espécie.

Os indivíduos coletados e, pelos relatos da literatura, as esponjas de água doce apresentam uma ampla variabilidade morfológica sendo encontrados indivíduos formando finas crostas sobre rochas, crostas mais espessas sobre galhos, indivíduos arbustivos sobre as raízes e maciços sobre galhos e troncos de árvores. (Nunes,2022)

Nos materiais coletados não haviam crostas evidentes presentes, acredita-se que essas estruturas, mais distantes do corpo principal, acabam se desprendendo e caindo no substrato, dando continuidade ao seu ciclo em outro local levado pelos cursos d'água, o que garante a dispersão geográfica da espécie, dificultando sua extinção.

*Figura 7: Objeto de análise: Gêmula redonda*



Fonte: Do autor, 2024.

As gêmulas apresentadas na figura acima, permitiu a confirmação da identificação da espécie. de *Drulia brownii* apresenta as gêmulas dispersas por toda a estrutura do esqueleto, podendo ser observada mais próxima a extremidade desse, sendo facilmente visualizadas.

Muitos pesquisadores optam pelo uso do microscópio eletrônico para uma melhor visualização individual das estruturas. A olho nu as gêmulas podem ter

colorações variáveis, bem como estruturas que fazem sua fixação, podendo ou não haver um invólucro ao seu redor, como se formasse uma cápsula de esponginina e espículas.

Os indivíduos que se consolidam no alto dos galhos e tronco de árvores, apresentam uma maior resistência e durabilidade em suas estruturas, enquanto as que se formam próximo as raízes acabam sendo associadas a musgos que acabam enfraquecendo suas estruturas, bem como sua fusão no assoalho amazônico ao solo devido ao soterramento indireto por acúmulo de sedimentos e sobreposição das raízes.

O musgo, quando colonizando esponjas dulcícolas enfraquece o esqueleto da esponja, o tornando quebradiço e esfarelento, com aspecto similar ao esqueleto quebradiço dos anéis internos das esponjas. O enfraquecimento do esqueleto associadas a galhos e troncos, ocasionam o desprendimento das esponjas o que ocasionam em sua queda. Curiosamente, os efeitos da interação entre o musgo e *D. brownii* são distintos da interação com *M. reticulata*. Em *D. brownii*, por conta de ter uma malha esquelética com maiores espaços, *F. brachypus* não forma tapetes contínuos como forma em *M. reticulata*, e também não há um enfraquecimento do esqueleto, somente uma mudança visual na cor do esqueleto, que fica verde onde há a presença do musgo. Sendo assim, são observados muitos espécimes de *M. reticulata* no chão do igapó, mas não de *D. brownii*. Quando no chão, *M. reticulata* é invadida por raízes conforme as temporadas passam e acabam sendo incorporadas ao tapete de raízes do chão do igapó. (NUNES, 2022.)

Abordagens científicas sobre o grupo na região norte do país, são ainda escassos. As esponjas de água doce são comuns e muito facilmente encontradas por populares em áreas de lazer, as quais evitadas pela coceira associada. Fato relevante é o desconhecimento das pessoas que o cauixi é uma esponja, até mesmo um animal.

As determinações e comparações só foram possíveis quando foi considerado o estudo realizado por Souza (2022), que abordou a taxonomia e história natural das esponjas arborícolas amazônicas. Ainda se destaca, entre os artigos sobre o grupo, o realizado por Volkmer Ribeiro e Becker Maciel (1983), pioneiro no estudo de espécies de esponjas dulcícolas.

## 5. CONCLUSÃO

O estudo, que teve como objetivo realizar o levantamento das espécies de esponjas dulcícolas amazônicas (“cauixi”), na comunidade do Bom Socorro do Zé Açú, Parintins-AM, permitiu identificar, a presença da espécie *Drulia brownii* (Bowerbank, 1863), pertencente à família Metaniidae, como a espécie presente na região.

Por meio das coletas e análises das amostras de campo, associadas à revisão bibliográfica, foi possível observar características da biologia e ecologia da espécie. Dentre essas, destacam-se a variabilidade de ambientes e substratos onde são encontradas. A colonização de diferentes tipos de ambientes, como sólidos, arenosos e até mesmo folhas, favorece a dispersão e o número de indivíduos encontrados da espécie. Outra característica que faz da espécie a mais comum dentre as esponjas dulcícolas na maioria dos ambientes aquáticos amazônicos, e a taxa de reprodução que apresentam. Mais do que em qualquer outra espécie, *Drulia browni* apresenta um grande número de gêmulas, o que viabiliza a sua perpetuação no ambiente, aumenta gradativamente a sua distribuição geográfica e inibe o aparecimento de outras espécies no local.

Como características ecológicas importantes registradas destacam-se as interações ecológicas com o musgo *Fissidens brachypus*, revelando potenciais associações inter-específicas ainda pouco exploradas pela ciência.

O estudo reforça a carência de pesquisas voltadas à taxonomia, ecologia e potencial biomonitoramento de poríferos dulcícolas na Amazônia. Diante disso, fica evidente a necessidade de novos trabalhos que envolvam análises fisiológicas, moleculares e químicas, com uso de tecnologias mais avançadas, para aprofundar o conhecimento sobre esse grupo ainda negligenciado.

## REFERÊNCIAS

- BATISTA, T. C. A. et al. **Freshwater sponges as indicators of floodplain lake environments and of river rocky bottoms in Central Amazonia.** *Amazoniana*, v. 17, n. 3-4, p. 525-549, 2003.
- BELL, J. J. **The functional roles of marine sponges.** *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v. 79, n. 3, p. 341-353, 2008.
- BOWEN, H. J. M. **The uptake of gold by marine sponges.** *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, v. 48, n. 2, p. 275-277, 1968.
- DEMBITSKY, V. M.; REZANKA, T.; SREBNIK, M. **Lipid compounds of freshwater sponges: Family Spongillidae, class Demospongiae.** *Chemistry and Physics of Lipids*, v. 123, n. 2, p. 117-155, 2003.
- DE VOOGD, N.J.; ALVAREZ, B.; BOURY-ESNAULT, N.; CARBALLO, J.L.; CÁRDENAS, P.; DÍAZ, M.-C.; DOHRMANN, M.; DOWNEY, R.; HAJDU, E.; HOOPER, J.N.A.; KELLY, M.; KLAUTAU, M.; MANCONI, R.; MORROW, C.C. PISERA, A.B.; RÍOS, P.; RÜTZLER, K.; SCHÖNBERG, C.; VACELET, J.; VAN SOEST, R.W.M. (2022). **World Porifera Database.** Disponível em: <https://www.marinespecies.org/porifera> on 2022-03-22. doi:10.14284/359. Acesso em: 04 abr 2022
- ERESKOVSKY, A.V.; BORCHIPELLINI, C.; GAZAVE, E.; IVANISEVIC, J.; LAPÉBIE, P.; PÉREZ, T.; RENARD, E.; VACELET, J. **The Homoscleromorph sponge *Oscarella lobularis*, a promising sponge model in evolutionary and developmental biology.** *Model sponge *Oscarella lobularis*.* *BioEssays*, v.31, n.1, p. 89–97, 2009.
- GAZAVE, E. et al. **No longer Demospongiae: Homoscleromorpha formal nomination as a fourth class of Porifera.** *Hydrobiologia*, v. 687, n. 1, p. 3-10, 2012.
- HAJDU, E.; PEIXINHO, S; FERNANDEZ, J. **Esponjas marinhas da Bahia: Guia de campo e laboratório.** *Museu Nacional: Série Livros* v. 45, p. 1–276, 2011.
- HAJDU, E. Porifera. In: MIGOTTO, A. E.; TAVARES, M. (Orgs.). **Biodiversidade do Estado de São Paulo: síntese do conhecimento ao final do século XX – Invertebrados Marinhos.** São Paulo: FAPESP, 1995. p. 105–109.
- HANSEN, I. V.; WEEKS, J. M.; DEPLEDGE, M. H. **Accumulation of copper, zinc, cadmium and chromium by the marine sponge *Halichondria panicea* Pallas and**

- the implications for biomonitoring.** *Marine Pollution Bulletin*, v. 31, n. 1–3, p. 133-138, 1995.
- HOOPER, J.N.A., VAN SOEST, R.W.M.; DEBRENNE, F. **Phylum Porifera Grant**, 1836.
- LE PENNEC, G. et al. **Cultivation of primmorphs from the marine sponge *Suberites domuncula*: morphogenetic potential of silicon and iron.** *Journal of Biotechnology*, v. 100, n. 2, p. 93-108, 2003.
- LI, C.W.; CHEN, J.Y; HUA, T.E. **Precambrian sponges with cellular structures.** *Science*, v 279, p. 879-882, 1998.
- MCCAFFREY, M. A. et al. **Paleoenvironmental implications of novel C30 steranes in Precambrian to Cenozoic Age petroleum and bitumen.** *Geochimica et Cosmochimica Acta*, v. 58, n. 1, p. 529-532, 1994.
- PATEL, B.; BALANI, M. C.; PATEL, S. **Sponge ‘sentinel’ of heavy metals.** *The Science of the Total Environment*, v. 41, n. 2, p. 143-152, 1985.
- PEREZ, T. et al. **Effects of 12 years’ operation of a sewage treatment plant on trace metal occurrence within a Mediterranean commercial sponge (*Spongia officinalis*, *Demospongiae*).** *Marine Pollution Bulletin*, v. 50, n. 3, p. 301-309, 2005.
- POZZOLINI, M. et al. **Influence of rocky substrata on three-dimensional sponge cells model development.** *In Vitro Cellular & Developmental Biology - Animal*, v. 46, n. 2, p. 140-147, 2010.
- RIBEIRO, S.M.; OMENA, E. P; MURICY, G. **Macrofauna associated to *Mycale microsigmatosa* (Porifera, *Demospongiae*) in Rio de Janeiro State, SE Brazil.** *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v. 57, p. 951–959. 2003.
- RUPPERT, E. E.; FOX, R. S.; BARNES, R. D. **Zoologia dos Invertebrados.** 6 ed. São Paulo-SP: Roca, 1996. 1088.
- SANTOS, G. J. G.; PINHEIRO. U.; RAZERA, J. C. C. **Ensino do Filo Porifera em região de espongiofauna: o ambiente imediato em aulas de Ciências.** *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 12, n. 3, p. 193-205, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4248>. Acesso em: 04 abr 2021.
- VOLKMER-RIBEIRO, C; BATISTA, T. C. **Levantamento de cauxi (Porífera, *Demospongiae*), provável agente etiológico de doença ocular em humanos, Araguatins, rio Araguaia, Estado do Tocantins, Brasil.** *Revista Brasileira de zoologia*, v.24, p. 133-143. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbzool/a/tDvhW8tGbrLxssnksmVV3Vp/abstract/?lang=pt>.

Acesso em: 07 maio 2022.

VOLKMER-RIBEIRO, C. **Manual de técnicas para a preparação de coleções zoológicas: 3.Esponjas de água doce**. São Paulo, 1985.

VOULTSIADOU, E. **Sponges: An historical survey of their knowledge in Greek antiquity**. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, v. 87, n. 6, p. 1757-1763, 2007.

NUNES, Gabriel Silva de Souza. *Taxonomia e história natural das esponjas arborícolas amazônicas*. 2022.

BARNES, R. D. *Invertebrate zoology*. 4. ed. Philadelphia: Saunders College, 1980.

RUPPERT, E. E.; FOX, R. S.; BARNES, R. D. *Invertebrados*. 7. ed. São Paulo: Roca, 2005.

BUCK, W. R. & PURSELL, R. A., 1980. *Fissidens brachypus*: A Moss Restricted to a Freshwater Amazonian Sponge. *Amazoniana*, VII 81-85.