



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA  
*CAMPUS II – ALAGOINHAS*  
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Iara Bárbara de Souza Santos

ESTUDO DE COMPONENTES BIOGÊNICOS EM SEDIMENTOS SUPERFICIAIS DA  
PRAIA DE ITACARANHA –SALVADOR- BAHIA-BRASIL.

Alagoinhas  
2025

Iara Bárbara de Souza Santos

ESTUDO DE COMPONENTES BIOGÊNICOS EM SEDIMENTOS SUPERFICIAIS DA  
PRAIA DE ITACARANHA –SALVADOR- BAHIA-BRASIL.

Monografia apresentada como requisito do Componente Curricular Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e para obtenção do diploma no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas na Universidade do Estado da Bahia (UNEB) – Campus II – Alagoinhas. Orientadora: Profa. Ma. Márcia Lima de Jesus.

Alagoinhas  
2025

IARA BÁRABARA DE SOUZA SANTOS


**ESTUDO DE COMPONENTES BIOGÊNICOS EM SEDIMENTOS  
SUPERFICIAIS DA PRAIA DE ITACARANHA –SALVADOR- BAHIA-BRASIL.**

Monografia apresentada como requisito necessário para a obtenção do título de Licenciatura em Ciências Biológicas pelo Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Departamento de Ciências Exatas e da Terra (DCET-II) da Universidade do Estado da Bahia (UNEB).

Alagoinhas-Ba, 16 de dezembro de 2025


Nota: 7,5 (sete virgula cinco)

**BANCA EXAMINADORA:**

Documento assinado digitalmente  
 **MARCIA LIMA DE JESUS**  
Data: 02/01/2026 11:43:31-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>


---

Profa. Ma. Márcia Lima de Jesus - Orientadora  
Universidade do Estado da Bahia – UNEB

Documento assinado digitalmente  
 **UINNIE PAULA DA CRUZ DOS ANJOS**  
Data: 02/01/2026 16:02:43-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

---

Uinnie Paula da Cruz dos Anjos. Bióloga,  
Pós graduanda em Ensino de Ciências Naturais e Matemática.  
Professora da rede privada de Alagoinhas- Ba.

Documento assinado digitalmente  
 **MARIA ROSILEIDE BEZERRA DE CARVALHO**  
Data: 02/01/2026 13:27:21-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

---

Profa. Ma. Maria Rosileide Bezerra de Carvalho  
Universidade do Estado da Bahia – UNEB.

## DEDICATÓRIA

A Deus por ser minha base espiritual e mental,  
aos meus filhos, minha mãe e marido por serem  
pacientes e compreensivos comigo.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que me deu força, motivações e discernimento, auxiliando a não desistir diante das dificuldades.

A minha família pela torcida e contribuição, especialmente aos meus filhos pelo incentivo e afeto mesmo estando longe.

A meu marido Alisson Cavalcante pela cumplicidade e companheirismo principalmente em abrir mão de alguns projetos para ficar com nossa filha em virtude dos meus estudos.

A todos meus amigos principalmente Jean, que se fez presente em todo o meu processo de TCC, pela parceira e descontração nos momentos mais ansioso.

A minha professora e orientadora Marcia Lima, por sua dedicação, paciência e compreensão que contribuiu para a conclusão do trabalho, obrigado pela confiança.

A todos os professores que contribuíram com essa base acadêmica com suas qualificações, sabedorias e considerações que contribuíram proporcionando bagagem que me engajaram em minha certeza.

A meu coordenador Genário por toda ajuda e colaboração a meus processos de graduação e os demais funcionários acadêmicos inclusive a Marcia, que com muita dedicação me presto um grande auxílio, nas organizações e resoluções das matrículas entre outros.

Enfim, a todos que direto e indiretamente, fizeram e contribuíram nessa história. Meus mais sinceros carinhos e agradecimento.

Obrigada todos!!!

## RESUMO

A praia de Itacaranha, situada no subúrbio marítimo de Salvador–Bahia, apresenta um ambiente costeiro onde sua dinâmica sedimentar reflete a interação entre processos naturais e pressões antrópicas. Os componentes biogênicos dos sedimentos superficiais, desempenham um papel relevante na caracterização ambiental e na interpretação da evolução do sistema praial. O objetivo foi realizar uma investigação preliminar dos tipos de componentes biogênicos em sedimentos superficiais presentes na Praia de Itacaranha, em Salvador Bahia, contribuindo para a compreensão da biodiversidade e dinâmica sedimentar local, comparando com outros estudos na Baía de Todos os Santos (BTS). O levantamento desses componentes biogênicos nos sedimentos superficiais foi demarcado em 30 pontos amostrais distribuídas por toda área local, distando aproximadamente 200 m entre cada ponto de coleta em área submersa de aproximadamente de 1 metro de profundidade. A análise foi realizada com auxílio de um Lupa binocular, e identificação de 100 componentes biogênicos por amostra, totalizando 1500, identificados através da chave de componentes biogênicos do sedimento adaptada por *Milliman*, 1974. Foram registrados 12 grupos taxonômicos de biodetrito, dos quais foram classificados como principais: Os componentes calcários (bivalves, gastrópodes e algas calcárias) totalizam 80,6% do total de fragmentos, evidenciando uma forte influência de organismos com esqueletos de  $\text{CaCO}_3$  por organismos bentônicos. Fragmento de coral (17,18%) e algas coralinas (18,5%) com uma presença expressiva sugere uma comunidade de algas calcárias bem estabelecida, típica de ambientes recifais. E a baixa frequência representada por; foraminíferos (2,41%) e escafópodo (0,42%). Os resultados evidenciaram variações significativas na composição biogênica entre as zonas amostrais, sugerindo influência de fatores como intensidade do tráfego de ondas, presença de estruturas artificiais e atividades humanas nas proximidades. Conclui -se que os resultados obtidos oferecem uma visão integrada desses fatores, contribuindo para a interpretação dos processos de deposicionais e qualidade ambiental da área estudada reforçam a importância de estudos sedimentares detalhados para a compreensão dos processos costeiros e para o reconhecimento da diversidade ambiental existente na Baía de Todos os Santos. Onde os componentes biogênicos presentes na praia de Itacaranha é viável e relevante, pois abre uma oportunidade de se estender para todo subúrbio de Salvador, uma vez que, existe uma ausência de trabalhos publicados de literatura.

**Palavras-chave:** Componentes biogênicos; sedimentos praias; dinâmica costeira; Itacaranha Salvador.

## ABSTRACT

Itacaranha Beach, located in the maritime suburbs of Salvador, Bahia, presents a coastal environment where its sedimentary dynamics reflect the interaction between natural processes and anthropogenic pressures. The biogenic components of surface sediments play a relevant role in environmental characterization and in the interpretation of the evolution of the beach system. The objective was to carry out a preliminary investigation of the types of biogenic components in surface sediments present on Itacaranha Beach, in Salvador, Bahia, contributing to the understanding of the local biodiversity and sedimentary dynamics, comparing it with other studies in the Bay of All Saints (BTS). The survey of these biogenic components in surface sediments was demarcated at 30 sampling points distributed throughout the local area, approximately 200 m apart between each collection point in a submerged area of approximately 1 meter depth. The analysis was performed using a binocular magnifying glass, identifying 100 biogenic components per sample, totaling 1500, identified using the key to biogenic components of sediment adapted by Milliman, 1974. Twelve taxonomic groups of biotritus were recorded, of which the following were classified as main: Calcareous components (bivalves, gastropods, and calcareous algae) total 80.6% of the total fragments, evidencing a strong influence of organisms with  $\text{CaCO}_3$  skeletons by benthic organisms. Coral fragments (17.18%) and coralline algae (18.5%) with a significant presence suggest a well-established calcareous algae community, typical of reef environments. The low frequency is represented by foraminifera (2.41%) and scaphopods (0.42%). The results showed significant variations in biogenic composition between the sampling zones, suggesting the influence of factors such as wave traffic intensity, the presence of artificial structures, and nearby human activities. It is concluded that the results obtained offer an integrated view of these factors, contributing to the interpretation of depositional processes and environmental quality of the studied area. They reinforce the importance of detailed sedimentary studies for understanding coastal processes and recognizing the environmental diversity existing in the Bay of All Saints. The study of the biogenic components present on Itacaranha beach is viable and relevant, as it opens an opportunity to extend research to the entire suburb of Salvador, given the lack of published literature on the subject.

**Keywords:** Biogenic components; beach sediments; coastal dynamics; Itacaranha; Salvador.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Exemplos de Algas calcárias. Em (a) Alga <i>Lithothamnium</i> e em (b) Alga <i>Halimeda</i> .....	16
<b>Figura 2</b> - Teste de foraminífero.....	16
<b>Figura 3</b> - Exemplos de Exoesqueleto de Corais. Em (a) <i>Siderastrea stellata</i> , em, (b) fragmento de coral.....	18
<b>Figura 4</b> - Exemplos de Concha de Molusco. Em a) Concha de Bivalve. Em b, c,d e e) tipos de concha de gastrópode.....	20
<b>Figura 5</b> a) Fragmento de espinho de ouriço-do-mar. b) Ouriço do mar.....	20
<b>Figura 6</b> - Fragmento de Tubo de Poliqueta.....	22
<b>Figura 7</b> - Fragmento de Exoesqueleto de crustáceo. a) carapaça b) dátilo.....	22
<b>Figura 8</b> -. Localização da área de estudo. A - Mapa de satélite da praia de Itacaranha. B - Mapa do google da praia de Itacaranha, Praia de Itacaranha.....	24
<b>Figura 9</b> - Registro da Coleta do material biogênico na Praia de Itacaranha Salvador Bahia .....	25
<b>Figura 10</b> - Distribuição dos pontos amostrais na Praia de Itacaranha Salvador Bahia.....	25
<b>Figuras 11</b> - Reconhecimento de materiais biológicos durante o percurso da coleta.....	26
<b>Figura 12</b> - Objetos de procedimentos para análise laboratorial. A – Estufa – B Balança de precisão. C – Lupa binocular D Lâmina de microfósseis adaptada.....	27
<b>Figura 13</b> - Gráfico da quantidade dos componentes biogênicos encontrados nas análises.....	29
<b>Figura 14</b> – Gráfico dos componentes biogênicos encontrado na praia de Itacaranha salvador Bahia classificados de acordo as frequências relativas (%)......	31
<b>Figura 15</b> - Gráfico da classificação dos componentes biogênicos em frequência absoluta, encontrados na Praia de Itacaranha em Salvador Bahia de acordo a quantidade e categoria expressada em cores.....	31

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Distribuição de Categorias Biogênicas por Amostra.....	27
<b>Tabela 2</b> - Dados da abundância relativa de acordo a interpretação dos dados baseada na escala proposta por Dajoz (1983) .....	28
<b>Tabela 3</b> - A frequência de ocorrência (Foc) calculada pela fórmula de ocorrências de uma categoria p específica. P número total de amostras analisadas.....	28
<b>Tabela 4</b> - Abundância relativa (%) e classificação (Dajoz 1983) dos componentes da Praia de Itacaranha. Onde: FA = frequência absoluta; AR = abundância relativa (%) e $F * 0$ = frequência de ocorrência.....	30
<b>Tabela 5</b> - Relação frequência absoluta dos componentes biogênicos encontrados entre os pontos amostrais 01 e 15. Em destaque os predominantes em cada amostras.....	32
<b>Tabela 6</b> - Relação frequência absoluta dos componentes biogênicos encontrados entre os pontos amostrais 15 a 29. Em destaque os predominantes em cada amostra.....	32
<b>Tabela 7</b> - Frequência de ocorrência (%) e classificação (Dajoz 1983) dos componentes da Praia de Itacaranha. Onde: $P \wedge$ prime número de estações nas quais cada um dos biogênicos ocorreu; $P$ = número total de estações; $FO$ = frequência de ocorrência.....	33

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	11
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	13
2.1 Estudos sobre componentes biogênicos na Baía de Todos os Santos .....	13
2.2 Características geral dos componentes biogênicos .....	15
2.2.1 Algas Calcárias .....	15
2.2.2. Foraminíferos .....	16
2.2.3 Fragmentos de Corais .....	17
2.2.4 Conchas de Molusca (Gastrópode e Bivalve) .....	19
2.2.5 Espinhos de equinodermo (Ouriço-do-mar) .....	20
2.2.6 Tubo de poliqueta .....	21
2.2.7 Fragmento de Crustáceo .....	22
3 METODOLOGIA .....	23
3.1 Área de estudo .....	23
3.2 Procedimentos de campo .....	24
3.3 Procedimentos de laboratório .....	26
3.4 Tratamento de dados .....	27
3.5 Frequência absoluta .....	27
3.6 Abundância relativa .....	28
3.7 Frequência de ocorrência .....	28
4 RESULTADO .....	29
4.1 Distribuição das categorias biogênicas .....	29
5 DISCUSSÃO .....	34
5.1 Representatividade e distribuição das categorias principais biogênicos .....	34
5.2 Representatividade e distribuição das categorias biogênicas acessórios e traços .....	35
6 CONCLUSÃO .....	35
7 LIMITAÇÕES E SUGESTÕES PARA ESTUDOS .....	36
REFERÊNCIAS .....	37
<b>APÊNDICE</b> RELAÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAS E SUAS RESPECTIVAS COORDENADAS GEOGRÁFICAS REGISTRADAS EM LATITUDE LONGITUDE .....	41
<b>ANEXO B-</b> CHAVE PARA IDENTIFICAÇÃO DOS COMPONENTES BIOGÊNICOS À LUPA BINOCULAR (TRADUZIDA E ADAPTADA de MILLIMAM) .....	42

## 1. INTRODUÇÃO

O sedimento provém da interação entre fatores físicos – químicos classificados em: Siliciclásticos, resultante da alteração dos fragmentos de rocha e minerais já existentes nas superfícies enquanto os bioclastos são compostos resultante de restos de seres vivos como esqueletos de animais, conchas e algas biomineralizada.

Os sedimentos bioclásticos, conhecidos também como componentes biogênicos, são um tipo de substrato resultante de fragmentos esqueléticos e estruturas biomineralizadas de organismos marinhos que, após a morte, sofreram interações de fatores mesológicos e tafonômicos, como fraturamento de bioerosão e dissolução, depositando - se no local, contribuindo para a textura e composição final do sedimento (TINOCO, 1989; POPP, 2002; KIDWELL, et al., 1986).

A origem dos componentes biogênicos ocorre normalmente após a morte do organismo ou ainda em vida por meio do processo de ecdise de crustáceos. Os restos esqueléticos de vertebrados e invertebrados marinhos, são possíveis de se tornarem bioclastos, sendo eles: foraminíferos, espículas de porífero, fragmentos de corais, algas, cracas, conchas, briozoários, caranguejos entre outros (TINOCO, 1989; SANTOS, 2008). Eles desempenham um papel fundamental nos ecossistemas costeiros, influenciando na biodiversidade, na dinâmica sedimentar e na formação de habitats para outras espécies.

De acordo com Wilson (1988), Tinoco (1989); os componentes biogênicos presentes no sedimento são reproduções de organismos originais de uma área, decifrar sua qualificação e quantificação, sendo um importante mecanismo para uma interpretação fidedigna das condições ambientais que permitiram a disposição do sedimento.

Os organismos produzem estruturas duras (conchas e esqueletos) como parte de seu crescimento e proteção. Após a morte, essas estruturas passam a integrar os sedimentos de paria refletindo a interação entre a vida marinha e os processos físicos costeiros.

Inclui -se principalmente ao fato de que os sedimentos biogênicos são produzidos *in situ*, ou seja, próximo a sua fonte de origem, não sofrendo longos deslocamentos ao longo do tempo. (GINSBURG 1956, GINSBURG ET AL. 1963, PURDY 1963, SWINCHATT 1965 apud POGGIO, 2012).

Ademais, os biogênicos são indicadores da saúde ambiental e da qualidade da água, tornando-se importantes ferramentas para a conservação e manejo sustentável desses ecossistemas. Sendo fundamentais para a compreensão da dinâmica dos ambientes praias.

Jones (1956), reporta que diante dessas contribuições, estes restos de organismos, são denominados como microfósseis, sendo utilizados em estudos relacionados à reconstituição de ambientes antigos, bem como na determinação da idade relativa e correlação de camadas dos sedimentos. Isto permite a interpretação de ambientes formados por rochas ou sedimentos, sendo o caso dos ambientes praias.

A produção dos sedimentos biogênicos *in situ*, sua análise, composição e estado de conservação podem ser utilizada como fonte de informação sobre cada grupo de organismos participante de sua composição.

No caso das indústrias, de acordo a Netto (2002), as altas concentração de carbonato de cálcio presente nos componentes biogênicos o fazem ser atrativos para serem utilizados em fertilizantes, rações e uma série de outros processos, que os constituem como um recurso de importância econômica para o homem.

Diante desse contexto, o presente trabalho tem como objetivo realizar uma investigação preliminar dos tipos de componentes biogênicos em sedimentos superficiais presentes na Praia de Itacaranha, em Salvador Bahia, contribuindo para a compreensão da biodiversidade dinâmica e sedimentar local, comparando com outros estudos na da Baía de Todos os Santos (BTS). Realizando estudos estatísticos que caracterizem os grupos taxonômicos mais representativos, contribuindo para uma análise integrada de dados, publicando para comparar as distribuição e abundância dos biogênicos em trabalho correlacionado.

## **2.0 REFERENCIAL TEÓRICO.**

### **2.1 Componentes Biogênicos na Baía de Todos os Santos (BTS).**

Os sedimentos biogênicos da Baía de Todos os Santos (BTS) são compostos por restos de organismos marinhos, como moluscos e algas, que se acumulam no fundo da baía ao longo do tempo. Esses sedimentos fornecem informações valiosas sobre a dinâmica ambiental e a história da região. Diante das considerações descritas sendo a paria de Itacaranha pertencente a essa baía. Considerada a segunda maior baía da costa brasileira a Baía de Todos os Santos (BTS) possuindo uma área de 1.229 km<sup>2</sup>, na maré alta (Santos et al. 2003), no entanto os estudos sobre os componentes biogênicos nessa área ainda são poucos. Na citação mencionada por BITTENCOURT et al., (1976); a baía de todos os santos é uma das menos conhecidas baías do Brasil, levando em consideração a seus sedimentos. Contexto mudado a parti da década de 70 com a criação do Instituto Geociências (IGEO) e de Programas de Pesquisa em Geofísica da Universidade Federal da Bahia (UFBA).

Os ambientes praias e de substrato rochoso são considerados como os habitats costeiros mais produtivos do planeta, abrigando uma enorme biodiversidade e possuem grande importância ecológica, servindo como abrigo, refúgio, proteção, berçário para diversas espécies (COUTINHO, 2002; SANTOS et al. 2019). Alguns organismos que habitam esses ambientes, quando morrem, deixam ou secretam algum tipo de esqueleto, ou ainda em vida como por exemplo a ecdise de crustáceos, disponibilizando essas estruturas biomineralizadas para o sedimento (PURDY, 1963). Estudos sedimentológicos indicaram que a sedimentação na BTS ocorreu em duas fases distintas durante o Quaternário, correspondido aos níveis transgressivos e regressivos do mar. Onde os sedimentos mais grosseiros, possivelmente de origem fluvial, foram trazidos pelo rio Paraguaçu durante a última grande fase regressiva, há cerca de 15.000 anos. E os sedimentos mais finos e biogênicos, que foram sendo depositados atualmente, tiveram sua fase inicial de deposição com a transgressão flandrina, quando os vales da drenagem local foram inundados.

De acordo aos estudos de Poggio et al (2009), as análises da distribuição dos componentes biogênicos nos sedimentos do Canal de Salvador, BTS, foram classificando de acordo com o seu grau de conservação atual, correspondendo aos componentes biogênicos recentes, não obrigatoriamente inteiros, mas que mantivesse a cor e estruturas originais bem conservadas; e relíquia, composto por componentes biogênicos inteiros ou quebrados, mas que houvesse corroído, incrustado, perfurado e/ou com alteração em sua coloração. Com isso, os

principais componentes biogênicos encontrados no sedimento, atual e relíquia, foram nesta ordem: molusco, com 20% e 10,2%; alga do gênero *Halimeda*, com 3,3% e 15,6%; briozoário, com 8,7% e 8,1%; espinhos de equinodermo, com 4,2% e 5,3% de frequência relativa. Além dos grupos principais citados, outros componentes biogênicos foram identificados com menos frequência, tais como foraminífero, ostrácodo, cirripédio, crustáceo, tubo de verme, alga calcária geniculada, alga calcária não geniculada, porífera, coral e octocoral.

Poggio et al. (2013) caracterizou também o ambiente sedimentar recente da BTS a partir da comparação dos componentes biogênicos dos sedimentos que foram amostrados em 1974 e em 1997. Não houve alterações significativas, com exceção dos radiolários encontrados apenas nas frações granulométricas de areia nas amostras de 1974 e dos tubos de verme identificados apenas nas amostras de sedimentos de 1997. O laboratório de Solos da Universidade do Estado da Bahia (Campus II), vem desenvolvendo a parti de 2011 estudos na região, sobre os componentes biogênicos em sedimentos superficiais em Praias no entorno da BTS, citados por:

Freitas (2011) em seu estudo realizado na Praia de Bom Jesus dos Pobres, distrito da cidade de Saubara-BA, alcançou um total de 600 componentes biogênicos, os quais destacam-se como categorias biogênicas principais: Algas do gênero *Halimeda*, correspondendo a 56,33% das amostras, seguida por Conchas de Moluscos (11,16%) e Fragmentos de corais (7,66%).

Nunes (2011) em seu estudo realizado nos sedimentos superficiais da praia de Cabuçu, Saubara - BA encontrou 600 componentes biogênicos, dos quais se destacam os fragmentos de corais (41,16%) seguido por e algas calcárias do gênero *Halimeda* (32,66%).

Araújo (2012) em seu estudo realizado na Praia de Itapema, Santo Amaro - BA obteve 600 componentes biogênicos dentre os quais destacam-se como categorias biogênicas principais: Concha de bivalve (59,82%), seguida por Algas do gênero *Halimeda* (24,1%) e Concha de gastrópode (13%)

Souza (2014) em seu estudo realizado na Praia do Sol, Saubara - BA obteve 1200 componentes biogênicos, dentre os quais se destacaram as algas do gênero *Halimeda* que corresponderam a 81,83% das amostras, seguida pelo fragmento de coral (12,33%)

Sales (2016) em seu estudo realizado na Praia de Araripe, também no município de Saubara-BA, obteve 2000 componentes biogênicos, dos quais as conchas de moluscos (conchas de bivalve e gastrópode somadas) constituíram a categoria biogênica de maior representatividade (54,95%), seguida por algas calcárias do gênero *Halimeda* (22,3%) e pelos fragmentos de corais (17%).

Grave (2021) em seu estudo realizado na Ilha de Mare, Baía de Todos os Santos, obteve 3300 componentes biogênicos, sendo alga do gênero *Halimeda* (42,88%), alga *Lithothamnium* (13,94%), espícula de porífero (9,61%), os componentes que se destacaram.

Anjos (2022), apresentou seu estudo realizado na zona costeira na Ilha de Madre de Deus, Baía de Todos os Santos, obteve 2.000 componentes biogênicos, onde as análises identificaram 12 grupos taxonômicos destacando -se as principais categorias biogênicas: Alga *Halimeda* (41,6%), alga *Lithothamnium* (32,3%), espícula de porífero (8,2%), concha de gastrópode (6,4%) e concha de bivalve (5,4%).

As pesquisas e análises da composição biogênica dos sedimentos de praia são relevantes em diversos aspectos. Podendo ser utilizados para determinar e delimitar microfácies, para determinar a idade relativa de camadas sedimentares e verificar mudanças no ambiente, inclusive nas variações no nível relativo do mar. Ademais, como nem sempre é possível fazer um monitoramento de ambientes a longo prazo utilizando organismos vivos, o estudo de restos biomineralizados de organismos presentes nos sedimentos podem prover resultados sobre a evolução da situação ambiental de um determinado local (Halfar et al.2000; Laporte 1975, Perry 1996, Bonetti et al. 2001, Pomar et al. 2004, Ferguson 2008; Wilson 1988 apud POGGIO, 2012).

## **2.2 Características dos Componentes Biogênicos.**

Os biogênicos são estruturas produzidas por organismos vivos, como conchas, esqueletos de corais, algas calcárias entre outros. De acordo a Ruppert e Barnes, (1996), Muramatsu e Silveira (2008); A origem dos componentes biogênicos se dá normalmente após a morte do organismo ou ainda em vida por meio do processo de ecdise de crustáceos.

Os componentes biogênicos, também conhecidos como bioclastos são estruturas biológicas biomineralizadas e fragmentos esqueléticos que apresentam uma conformação reconhecível. (TINOCO, 1989; LEES e BULLER, 1972, apud NETTO 2002). Eles podem ser encontrados nos mais variados tipos de ambientes marinhos: estuários, praias, recifes etc. Entre eles, podemos destacar:

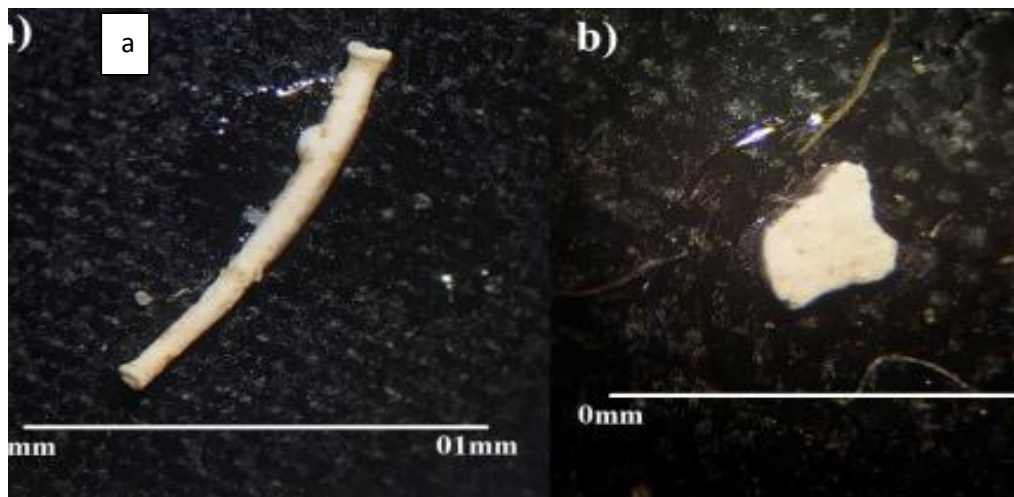
### **2.2.1 Algas calcárias.**

As algas calcárias são um grupo de algas marinhas, possuem depósitos de carbonato de cálcio em suas paredes celulares, o que lhes confere uma estrutura rígida e dura, são essenciais para os ecossistemas marinhos, especialmente na construção de recifes. Elas possuem ao total cerca de 500 espécies distribuídas em até 35 gêneros (DIAS,2000), as algas

que pertencem a este grupo têm suas paredes celulares ricas em carbonato de cálcio. Dentre elas podemos citar as algas do gênero *Halimeda* cujas paredes se calcificam na forma de aragonita (LEE, 1980 apud POGGIO 2012), enquanto que o gênero *Lithothamnium*, conhecida também como coralináceas, são importantes construtores de estruturas dos recifes principalmente em áreas tropicais (LEE, 1980 apud POGGIO, 2012).

Tornam-se componentes biogênicos quando ocorre o desprendimento de fragmentos do indivíduo, que pode ser causado por fatores biológicos como pisoteamento e herbivoria ou por alterações físico-químicas do meio (MARAMATSU e SILVEIRA, 2008).

**Figura 1 – Exemplos de alga calcária. a) alga do gênero *Lithothamnium*. Em b) alga do gênero *Halimeda*.**



Fonte: Imagem a) e b) Grave, (2021).

### 2.2.2 Foraminíferos

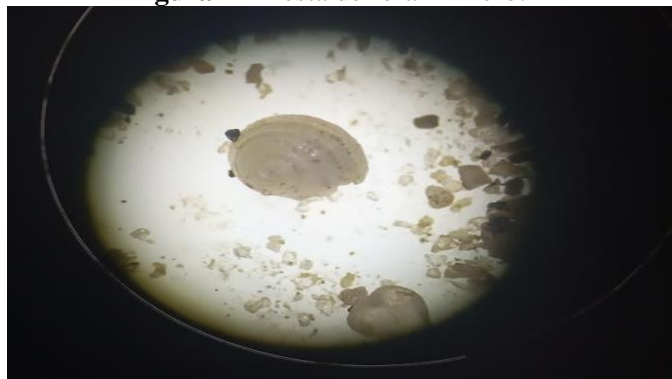
Os foraminíferos são organismos unicelulares pertencentes ao filo Granuloreticulosa, são protozoários, apresenta-se de modo geral o comprimento de até 1 mm de, com exceção dos macroforaminíferos que podem chegar cerca de 190 mm, possuem modo de vida bentônicos; quando associados ao sedimento presente no fundo do mar, e planctônico; quando flutuam livremente entre o plâncton marinho. Estão entre os protozoários marinhos mais diversificados, desempenhando um importante papel econômico e para o equilíbrio da biosfera assim como científica, principalmente na geologia e paleoclimatologia.

Esses organismos se tornam componentes biogênicos a partir do momento da sua morte, quando a sua concha se sedimenta no fundo do mar, produz leitos chamados de cré ou greda (FRANSOZO, 2016). São organismos marinhos fundamentais, pois atuam como

bioindicadores devido à sua alta sensibilidade as mudanças físico-químicas atuando como e a capacidade de monitoramento de poluição antrópica, indicadores de mudanças climática e acidificação, e está relacionada ao aumento de pH do local ou ingestão desses por outros organismos (RUPPERT et al 2005).

A característica mais notável é a presença de uma concha que pode ter uma ou múltiplas câmaras interligadas por um forame. Suas conchas mineralizadas resguardam importante informações químicas ambientais, que vem sendo utilizada em análises evolutivas, paleobiológica e geoquímica das mudanças climáticas. (FRANSOZO, 2016). A testa de foraminíferos variar em sua composição e são muito importantes quando preservadas para obter-se o registro fóssil. A testa dos foraminíferos pode ser orgânica, aglutinada ou calcária, sendo que estas costumam ser a única estrutura destes organismos a se tornar parte do sedimento (BRAGA, 2001, MORAES, 2001), sendo a sua composição e aspectos morfológico os principais elementos utilizados na classificação taxonômica (FRANSOZO, 2016).

**Figura 2** – Testa de foraminífero.



Fonte: Acervo próprio (2025)

### 2.2.3 Fragmentos de corais.

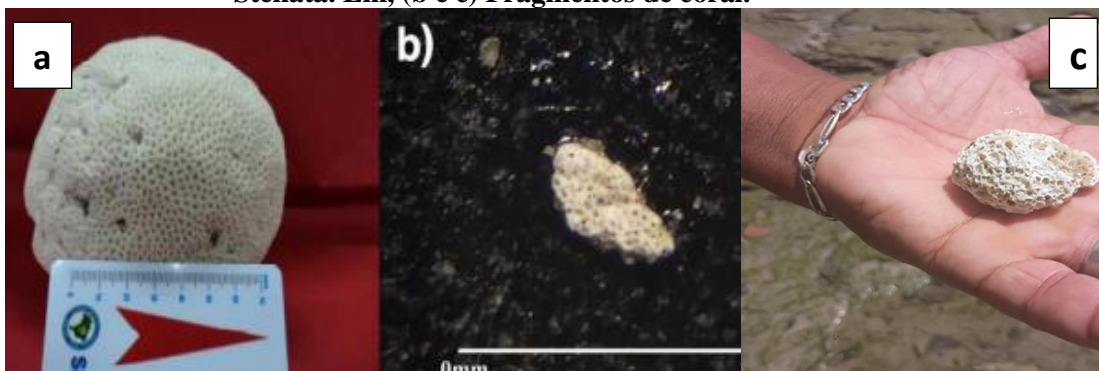
Fragmentos de corais mortos (bioclastos) fazem parte da composição de sedimentos marinhos e rochas calcárias. Os corais são pertencentes ao filo Cnidário de qual pertence a um conjunto altamente diversificado de indivíduos, inclui entre eles; a medusas, anêmonas-do-mar, os corais e hidras que são descritos atualmente em mais de 13.400 espécies. São pedaços originados de colônias maiores, formados por esqueletos de carbonato de cálcio produzidos por pequenos organismos chamados pólipos. Representam - se em sua maioria por carnívoros, sésil (pólipos) ou planctônica (medusas) onde alguns representantes obtenham sua alimentação através de suspenções enquanto outras espécies formem relações com algas intracelulares, pela qual pode obter parte necessária pra energia (BRUSCA et al, 2018).

Os corais formam colônias de grandes dimensões, seu esqueleto de calcário possui forma aproximadamente cilíndrica e oca são formados por organismo adultos polipoides de hábito sésil que apresenta modo de vida solitário ou em colônia. Apresentam camadas inferiores ectodérmicas responsáveis por secretar um sólido exoesqueleto de calcário, cada pólipos produz sua própria unidade esquelética, chamada de coralito. E que compõe a parte viva da colônia, localizada na superfície, uma vez que os pólipos e todo tecido assentam-se sobre o exoesqueleto, que cresce de forma contínua com a deposição de carbonato de cálcio pelo epitélio calicoblástico inferior (FRANSOZO, 2016).

Os corais tem grande importância na vida marinha onde vários animais buscam alimento ou vive neles, além de ser um refúgio favorável a reprodução do mesmo. De acordo a Fransozo (2016), a relação simbiótica entre os corais e as microalgas os tornam vulneráveis a variações térmicas, devido a capacidade de aclimação que diversifica entre espécies, sendo as taxas de calcificação e respiração regularmente mantidas em temperaturas que variam entre 22 e 26°C. Villaça, (2002), relata que o acrescemos de íons carbonatos são proporcionados para a precipitação do carbonato de cálcio, decorrente do aumento do pH local em virtude do processo fotossintético. Ao utilizarem o CO<sub>2</sub> para a fotossíntese, favorecem a formação do carbonato a partir do bicarbonato.

Maramatsu e Silveira, (2008) ressalta que as ações antrópicas são fatores que também contribuem para sua fragmentação, entre elas pode-se citar: pisoteio e lesões causadas por âncoras de embarcações. Os corais de modo geral se tornam componentes biogênicos a partir do momento que perdem a associação com as zooxantelas decorrente de estresse térmico, fenômeno conhecido como branqueamento dos corais, pode vir causar a morte caso o processo se prolongue por um grande período de tempo. Perfurações em sua superfície causadas por bivalves e poríferos também contribuem para sua fragmentação (RUPPERT et al. 2005).

**Figura 3 – Exemplos de Exoesqueleto de Corais; (a) *Siderastrea Stellata*. Em, (b e c) Fragmentos de coral.**



**Fonte:** (a) SANTOS e MORAES, 2011, p. 11. (b) Grave (2021), (c) Acervo próprio (2025).

#### **2.2.4 Conchas de molusca (Gastrópode e Bivalve).**

O Filo molusca constitui o segundo maior do reino animal, do qual pertence organismos com os mais diversificados hábitos. São divididos em diferentes classes com base no tipo de concha que possuem, como os gastrópodes (uma concha em espiral, como caracóis) e os bivalves (duas conchas, como ostras e mexilhões). Apesar do grupo ser distribuído de forma cosmopolita, ainda que existam representantes terrestres. Apresentam-se majoritariamente como animais aquáticos ocupando ambientes marinhos, como estuarinos e de água doce.

Os representantes da classe Gastrópoda apresentam em uma única concha, (univalve), constituída a partir do carbonato de cálcio, assimilado pelo meio através da ingestão de água e alimentação que são secretados pela glândula conchilífera que se localiza no manto. No entanto os bivalves incluem animais como as ostras, vieiras e mexilhões. São exclusivamente aquáticos e bentônicos, habitando ambientes tanto de água doce quanto marinhos.

As suas conchas são divididas em duas valvas de posição lateral, que podem ser iguais em formato e espessura ou desiguais. (FRANSOZO, 2016). Os fragmentos de gastrópodes são parte quebrada da concha de moluscos como caracóis, caramujos ou lapa.

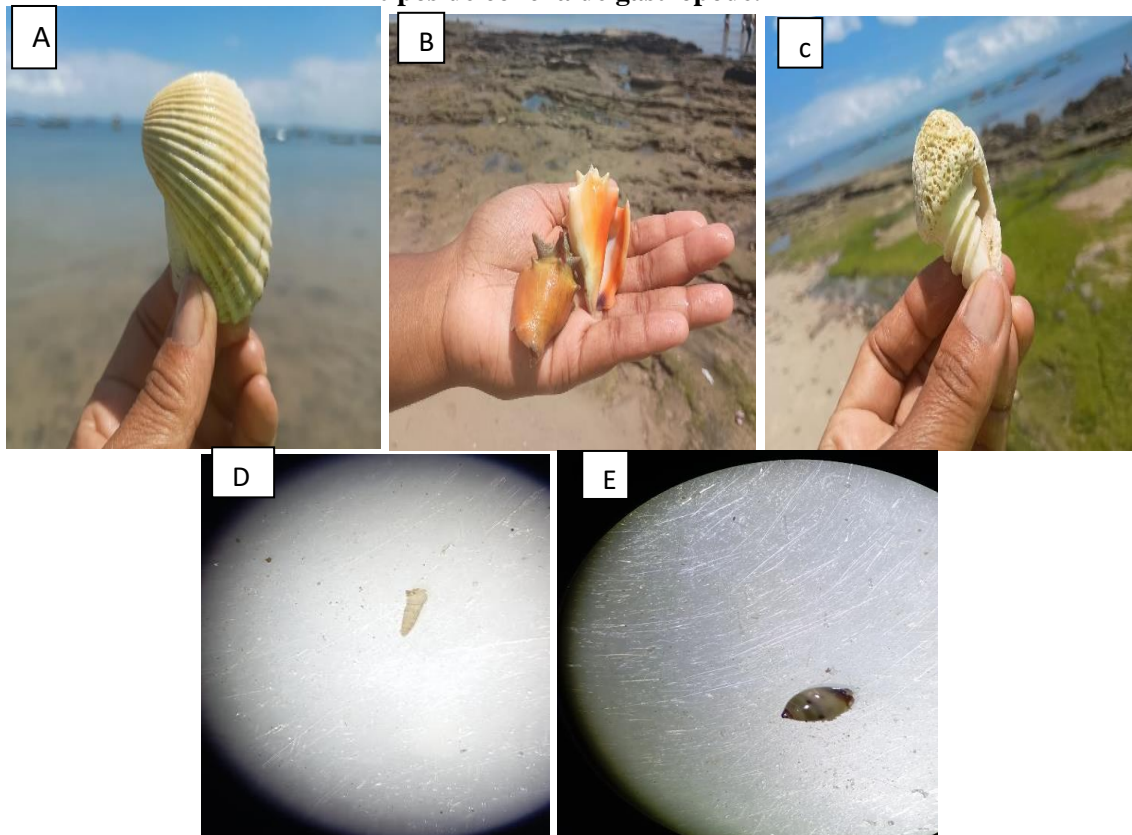
Diante do contexto geológico e biológicos, esses pedaços são comuns devido à fragilidade, ao desgaste das conchas ao longo do tempo e a ação antrópica, a força das ondas, marés ou processos de soterramento que quebram as conchas originais.

Originalmente são formados por aragonita (um tipo de carbonato de cálcio), onde esses fragmentos podem ser substituídos por outros minerais, como calcita ou sílica, durante o processo de fossilização.

Os gastrópodes e bivalves tornam-se componentes biogênicos a partir do momento que morrem, e a parte mole desprendam restando apenas suas conchas constituídas de calcário fazendo parte do sedimento biológico local (RUPPERT et al. 2005).

São filtradores essenciais, limpando a água e servindo como bioindicadores de poluição, pois acumulam metais pesados e toxinas. Sendo vitais para a saúde dos ecossistemas aquáticos, economia humana e fontes de compostos bioativos.

**Figura 4 - Exemplares de Concha de Molusco. Em a) Concha de Bivalve. Em (c,d e e) tipos de concha de gastrópode.**



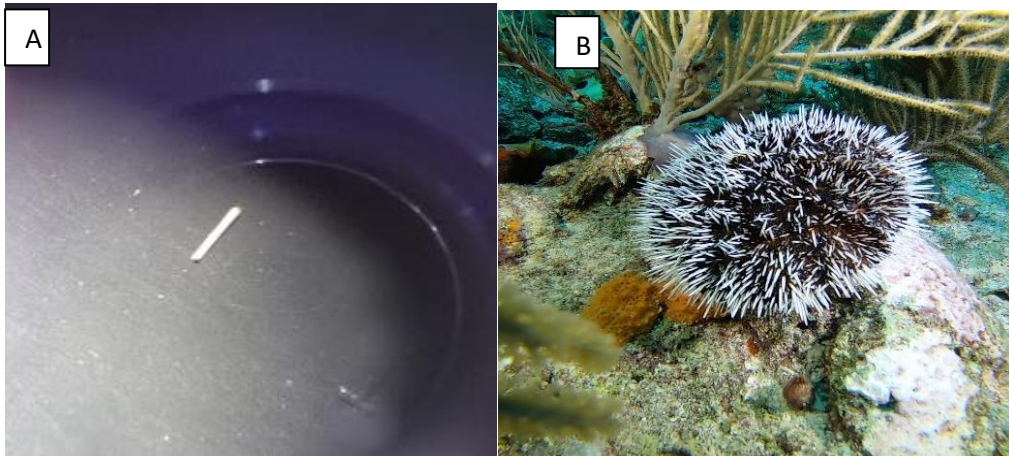
Fonte: Acervo Próprio, (2025).

### 2.2.5 - Espinhos de equinodermo (ouriço-do-mar).

O ouriço-do-mar são organismo exclusivamente marinho, pertence a classe *Echinoidea*, sendo um dos cinco grupos principais do filo *Echinodermata*. Apresentam simetria radial, esqueleto interno formado por placas calcárias, formando uma carapaça rígida com espinhos. Animais reconhecível facilmente se comparado com membros que pertencem a outras classes do filo, especialmente pela presença de apêndices (espinhos) ao redor de todo corpo (FRANSOZO, 2016).

Frequentemente são encontrados em formato cilindros ou cones com extremidades quebradas (apical e basal), se apresentam em textura porosa ou lisa e coloração que variam do esbranquiçado a tons mais escuros. O espinho de equinodermo apresenta uma projeção externa rígida, pontiaguda, que se origina do endoesqueleto. Se tornam componentes biogênicos ao morrerem, fazendo com que seu exoesqueleto e espinhos, sejam os únicos elementos integrantes do sedimento biogênico (BRUSCA e BRUSCA, 2007).

**Figura 5 - a) Fragmento de espinho de ouriço-do-mar. b) Ouriço do mar**



Fonte: A) Acerco próprio (2025), B) Imagem do google (2025).

### 2.2.6 Tubo de Poliquetas

As poliquetas são animais marinhos pertencentes ao filo Anellida. Representantes da família serpulidae, spirorbidae e sabelídeos, possuem uma habilidade notável de constituir um tubo, que proporcionar abrigo e proteção, além de serve também como camuflagem utilizada para captura de alimentos. Os poliquetas (vermes segmentados marinhos) podem ser sedentários e viver permanentemente dentro desses tubos. O tubo serve como um abrigo essencial contra predadores e condições ambientais adversas.

É uma estrutura protetora em forma de casulo, que o próprio verme poliqueta marinho constrói para viver dentro, usando muco e/ou materiais do ambiente, como grãos de areia ou carbonato de cálcio, areia, conchas cimentadas, e proteínas fibrosas, elas podem ser encontradas em diversas formas e locais, desde o fundo do mar até substratos duros como rochas e cascos de barcos. Os tubos são secretados por glândulas nas superfícies ventrais do corpo da poliqueta. Apresentam tubos em dimensões maiores que seus habitantes, o que permite que o organismo possa se movimentar livremente dentro dele (FRANSOZO, 2016).

A composição dos tubos pode integrar com diversos materiais para sua composição, em exemplos o sabelídeos que vivem enterrados e pode ter seus tubos constituídos de algas, grãos de areia, pedras, pequenas conchas e até mesmo materiais descartados pelo ser humano, como exemplo de plástico, anéis de latinha e barbantes. Sendo o meio em que vivem um importante fator que determinará a constituição de seu material. (FRANSOZO, 2016).

O tubo branco, duro e calcário é uma constituição típica dos serpulídeos de modo frequente observado aderido as algas, conchas e outros tipos de substratos, sobretudo os consolidados, tais como as rochas. Para Fransozo, (2016), o tubo deste grupo é formado por

uma combinação de cristais de carbonato de cálcio que se associa a um tipo de muco secretado por glândulas especializadas.

**Figura 6 – Fragmento de Tubo de Poliqueta.**



Fonte: Acervo próprio (2025).

### **2.2.7 Fragmento de crustáceo.**

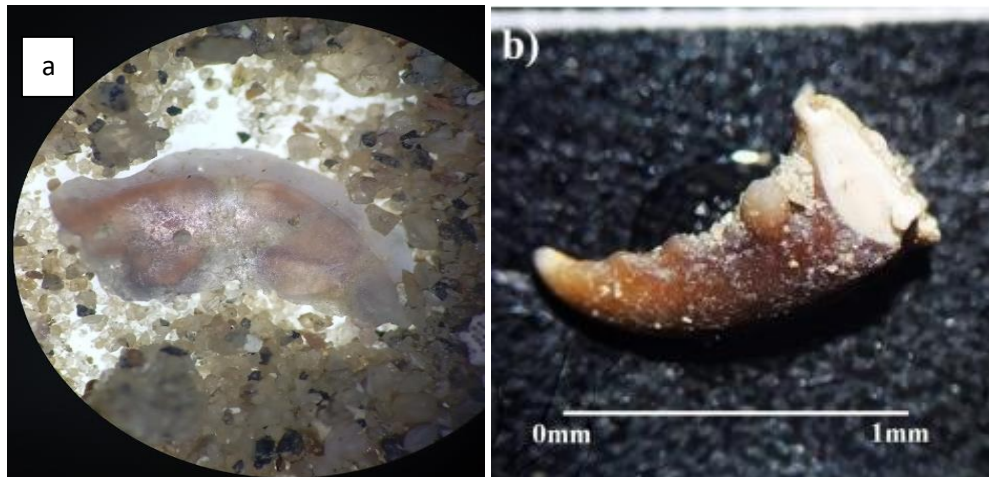
Os crustáceos possuem um exoesqueleto rígido composto principalmente de quitina e carbonato de cálcio, que é frequentemente encontrado como fragmento após a ecdise ou a morte do animal. São bastante diversificados quanto a sua forma e habitats ocupados. Segundo Brusca e Brusca, (2007), os crustáceos possuem mais de 66 mil espécies descritas. No entanto, a seguir estão descritos apenas aqueles com importante papel na produção de sedimento. A ordem decapoda representada comumente como os caranguejos, siris, camarões e lagostas, secretam um exoesqueleto de carbonato de cálcio. Onde seus depósitos calcários aderem-se na camada mais interna da espicutícula e adentram na camada pigmentar até a base da camada grossa (calcificada), de fora para dentro. (FRANSOZO 2016).

O crustáceo da classe Cirripedia, representado pelas cracas e lepas, produz sua carapaça calcária constituída por placas rígidas. Onde quando adultos, estes animais vivem permanentemente fixo ao substrato (FRANSOZO, 2016). De acordo como Brusca e Brusca (2007), diferente dos organismos referencialmente acima citado não precisa morrer para se tornam componentes biogênicos, os crustáceos o fazem ainda vivo, quando realizam o processo de ecdise e também ao morrerem, passando a compor o sedimento local.

Os fragmentos surgem através de ecdise, que muitas vezes se quebra em pedaços no ambiente, a carapaça dos crustáceos é altamente calcificada, o que a torna rígida e quebradiça. Outro processo é a predação, onde deixa os fragmentos com bordas irregulares ou marcas de perfuração e a abrasão física que acontece através do transporte por ondas e correntes em zonas

litorâneas. Na ecologia esses fragmentos são essenciais para a reciclagem de cálcio e matéria orgânica nos oceanos. A decomposição desses fragmentos devolve carbono e nitrogênio ao meio ambiente, contribuindo para os ciclos biogeoquímicos e servindo como fonte de nutrientes para outros seres vivos. Promovendo a sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos, garantindo assim a disponibilidade contínua de minerais e a manutenção da estrutura física do ambiente.

**Figura 7 – Fragmento de Exoesqueleto de crustáceo. a) carapaça, b) dátilo.**



**Fonte:** a) Acervo próprio (2025), b) Grave (2021).

### 3.0 METODOLOGIA

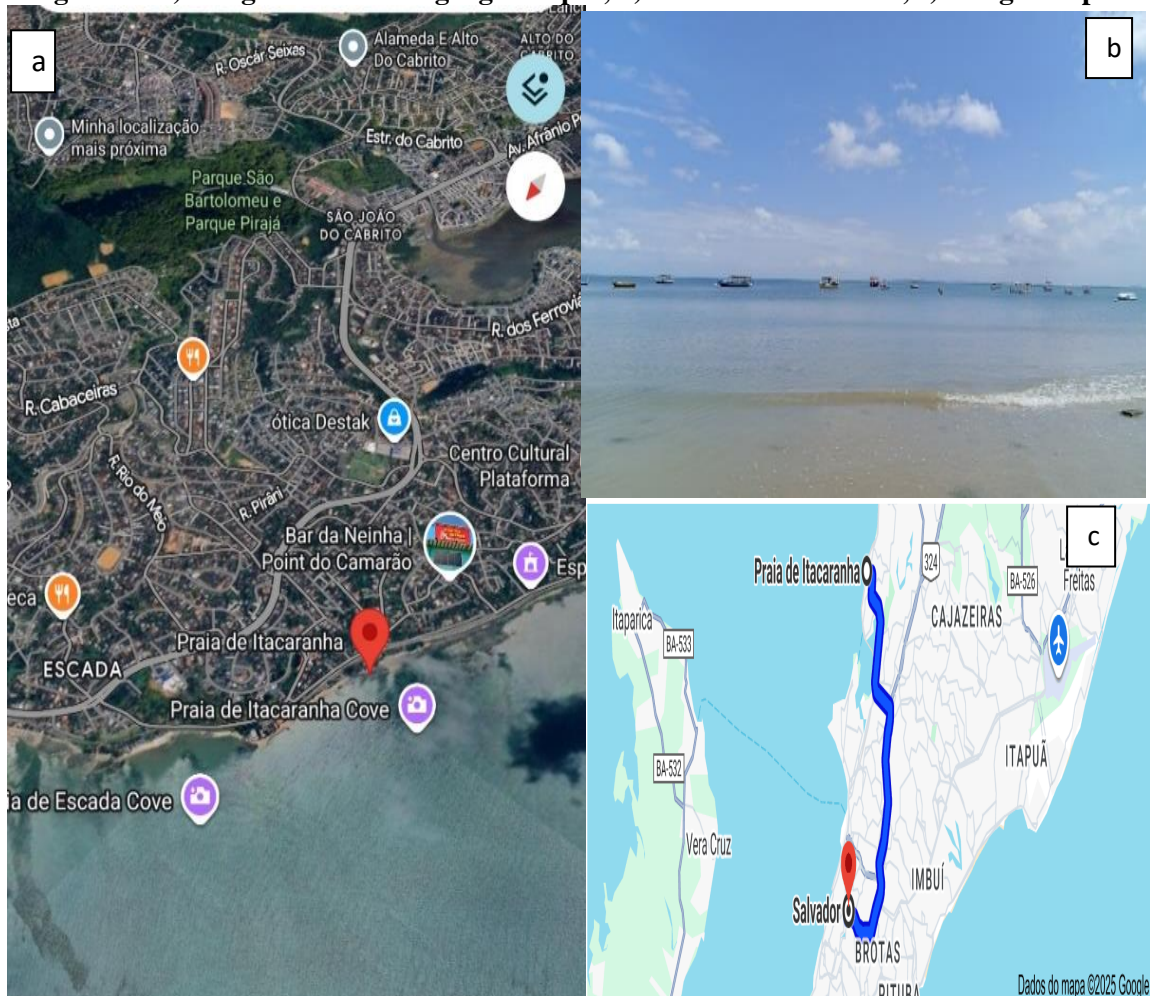
O referente trabalho foi realizado através de etapas que consistiram em levantamento bibliográfico e compilação de dados descrito através de livros e trabalhos publicados.

#### 3.1 Área de estudo.

A Praia de Itacaranha, localizada no subúrbio Ferroviário em Salvador Bahia, possui um ecossistema costeiro de biodiversidade natural, rica em vida marinha. Sua importância ecológica e turística, há uma lacuna de informações sobre os tipos de biogênicos presentes nessa área. A extensão exata da faixa de areia da Praia de Itacaranha não é especificada individualmente nas fontes disponíveis, pois faz parte de um trecho maior e contínuo da orla do Subúrbio Ferroviário de Salvador.

Ela faz parte da Baía de Todos os Santos (BTS) considerada a segunda e maior do Brasil, com extensão 1.180 km de praias e uma área de 1.233 km<sup>2</sup>, equivale quase o dobro do tamanho de Salvador. É composta por 56 ilhas englobando 16 municípios, incluindo a capital baiana.

**Figura 8 - a) Imagem satélite do google mapas, b) Praia de Itacaranha, c) Google mapas.**



**Fonte:** (A e C) Imagem google, (B) Acervo próprio (2025).

### 3.2 Procedimento em campo.

O procedimento de campo foi realizado através da coleta dos sedimentos em uma data agendada através da tábua de maré. Com o auxílio GPS incluso no celular foi realizado a coleta ao longo da zona costeira, as amostras foram coletadas, através da imersão do coletor a uma profundidade de aproximadamente 1 metro, em seguida identificadas, (Ponto 1) fotografadas e georreferenciadas a cada ponto.

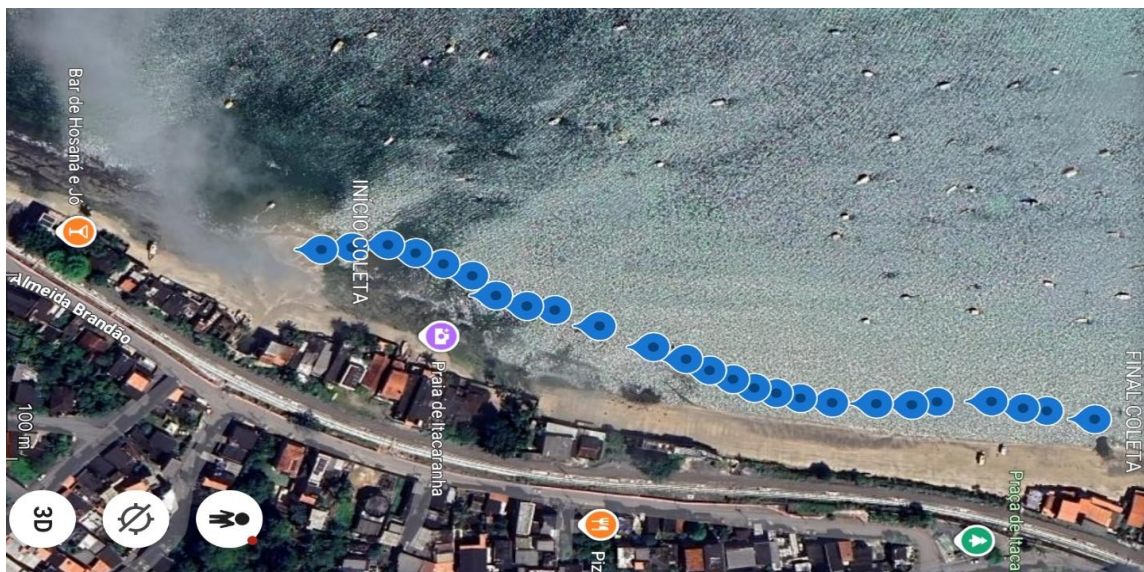
A coleta foi realizada com o auxílio de um coletor universal, contendo aproximadamente 100 gramas de amostra em cada na parte superficial da praia em 30 pontos por toda extensão da praia, com intervalos aproximado 200 m cada.

**Figura 9 – Registro da Coleta dos materiais biogênicos na praia de Itacaranha Salvador Bahia**



Fonte: Acervo próprio (2025).

**Figura 10 - Distribuição dos pontos amostrais na Praia de Itacaranha Salvador Bahia**



Fonte: Google Mapas 2025

Pontos georreferenciados no google Earth após marcação utilizando o aplicativo "Câmara de geomarcação" da Coocente, disponível no play store.

**Figuras 11 - Reconhecimento de matérias biológicas durante o percurso da coleta na praia.**



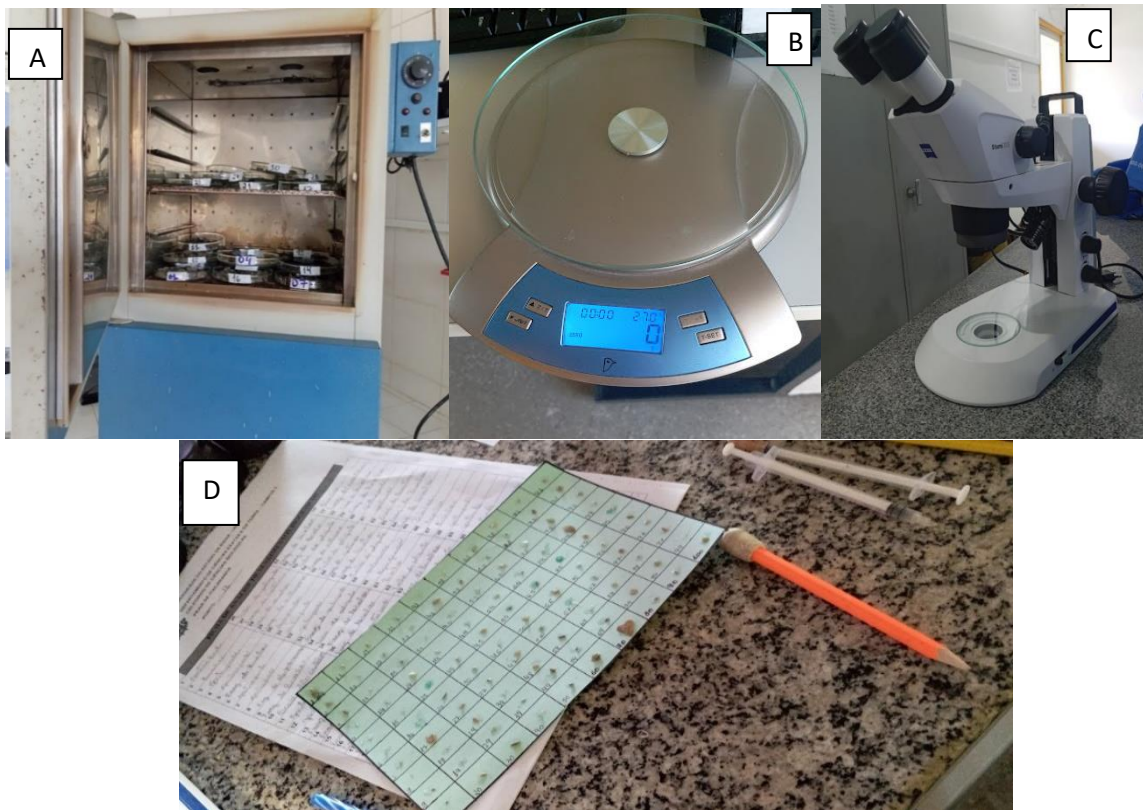
Fonte; autoria própria (2025)

No decorrer do percurso durante as coletas na praia de Itacaranha foi possível reconhecer alguns materiais biogênicos, expressando os possíveis componentes biogênicos a serem encontrados nos sedimentos no processo das análises.

### 3.3 Procedimento no laboratório

A terceira parte do trabalho ocorreu pelo processo no laboratório através da secagem das amostras onde as amostras foram transferidas dos coletores pra à placa de Petri seguindo a identificações já existente e adicionadas na estufa, a 60° C por 24 horas, após a secagem, foi pesada uma alíquota de 1 grama de cada amostra de sedimento em uma balança eletrônica (modelo 30001TF) de cada ponto amostrado que fosse ser feita a triagem dos componentes biogênicos. As análises foram realizadas com auxílio da lupa binocular, sendo os espécimes identificados de acordo a chave de componentes biogênicos do sedimento adaptada por *Milliman* (1974), e então colados em uma cartolina enumeradas de 1 a 100, onde foram separados os 100 primeiros componentes biogênicos de cada amostra, e descrito o nome de cada espécime na ficha de registro sendo então contabilizado a totalidade de 1500 bioclastos. Ressaltando que das 30 amostras coletadas formam realizadas análise de 15 pontos, sendo analisando só os pontos com as numerações ímpares.

**Figura 12 – Objetos de procedimentos para análise laboratorial: a) Estufa, b) balança de precisão, lupa binocular, d) Lâmina de microfósseis adaptada.**



Fonte: Acervos próprio (2025)

### 3.4 Tratamento de dados

A análise estatística foi feita através da frequência absoluta e frequência relativa. Os cálculos foram realizados no Software Microsoft Excel.

### 3.5 Frequência absoluta

É o número de vezes que uma determinada variável (categoria biogênica) se repete numa dada amostra. Exemplo demonstrado na (Tabela 1)

**Tabela 1 - Distribuição de Categorias Biogênicas por Amostra.**

<b>Categoria Biogênica</b>	<b>Frequência Absoluta</b>
Biogênicos	750
Biogênicos	750
<b>Total</b>	<b>1500</b>

Fonte; Autoria própria (2025).

### 3.6 Abundância relativa

É a razão entre o número de indivíduos de uma categoria e o total de indivíduos de todas as categorias expresso em porcentagem como demonstrado na (Tabela 2).

**Tabela 2** - Dados da abundância relativa de acordo a interpretação dos dados baseada na escala proposta por Dajoz (1983).

<b>Categoria</b>	<b>Descrição</b>	<b>Fórmula</b>
Principais	Valores acima de 5%	$AR = (n * 100) / N$
Acessórios	Valores entre 4,9 e 1%	$AR = (n * 100) / N$
Traços	Valores menores que 1%	$AR = (n * 100) / N$

Onde: **n** = número de indivíduos de uma categoria. **N** = número total de indivíduos obtidos na amostra.

Fonte Autoria própria (2025).

### 3.7 Frequência de ocorrência

A razão entre o número de ocorrências de uma categoria biogênica em relação ao total de amostras (AB'SABER et al., 1997). A frequência de ocorrência é calculada de acordo com a fórmula a seguir na (Tabela 3).

**Tabela 3**- A frequência de ocorrência (Foc) calculada pela fórmula de ocorrências de uma categoria **p** específica. **P** número total de amostras analisadas.

<b>Categoria</b>	<b>Descrição</b>	<b>Fórmula</b>
Constante	presente em 50% ou mais das amostras.	$Foc = (p * 100) / P$
Acessórias	presentes em 25% e 49% das amostras.	$Foc = (p * 100) / P$
Traços	presentes em menos de 25% das amostras	$Foc = (p * 100) / P$

Sendo: **p** o número de ocorrência de uma determinada categoria e **P** o número total de amostras analisadas das interpretações dos resultados foi adotada pela escala proposta por Dajoz (1983).

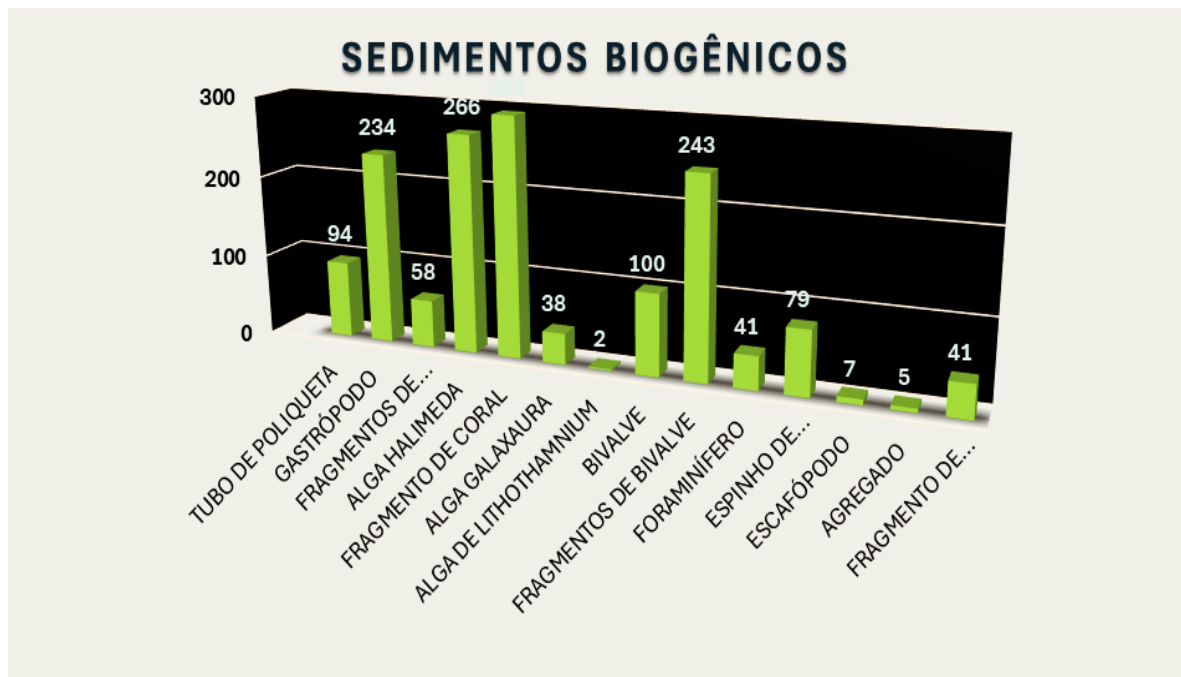
Fonte; Autoria própria (2025).

## 4.0 RESULTADO

### 4.1 Análise e distribuição das categorias biogênicas.

A análise dos sedimentos biogênicos constitui uma etapa fundamental para compreender os processos ambientais, ecológicos e geoquímicos associação à dinâmica dos ecossistemas aquáticos. Esses sedimentos, são formados predominantemente por matéria orgânica e componentes de origem biológica, refletem tanto as condições ambientais atuais quanto o histórico de deposição ao longo do tempo. Onde sua caracterização permite identificar padrões de produtividade, fatores de eutrofização, aportes antrópicos e mudanças ambientais naturais

**Figura 13- Gráfico da quantidade dos componentes biogênicos encontrados nas análises.**



Fonte; Aatoria própria (2025).

Os componentes mais abundantes: Fragmentos de bivalve (243), Fragmento de coral (292), Gastrópodo (234), alga *Halimeda* (266) foram os mais frequentes, bivalve com (100), Tubo de Poliqueta com (94) e Espinho de Equinodermo (79). Os menos representativos: Fragmento de Gastrópodo (58), (Foraminíferos (41), Fragmento de alga *Galaxaura* (38), Escafópodo (7), Agregado (5) e Fragmento de alga *Lithothamnium* (2).

Foram retirados 1500 componentes biogênicos na área de estudo, cuja a análise permitiu a identificação de 13 grupos taxonômicos, dentre os quais, de acordo com propostas de Dajoz (1983), destacam-se como as principais categorias biogênicas com valores acima de 5%

apresentado por: Fragmento de coral (17,18%), Fragmento de bivalve (14,29%), Gastrópodo (13,76%), Fragmento de alga *Halimeda* (15,56%), Fragmento de tubo de poliqueta (5,53%), Bivalve (5,88 %).

Os componentes biogênicos classificados como acessórios sendo valores entre 4,9 e 1%: sendo eles: Fragmento de Espinho de Equinodermo (4,65%), Fragmento de Gastrópodo (3,41%), Foraminíferos (2,41%), Fragmento de Exoesqueleto de Crustáceo (2,41%) e Fragmento de alga *Galaxaura* (2,24%).

Quanto aos componentes biogênicos de menor representatividade (<1%), classificados como traços, foram: Escafópodo (0,42%), Agregado (0,29%) e Fragmento de alga *Lithothamnium* (0,12%). A frequência absoluta e relativa de todas as categorias biogênicas pode ser analisada na (Tabela 4) a seguir:

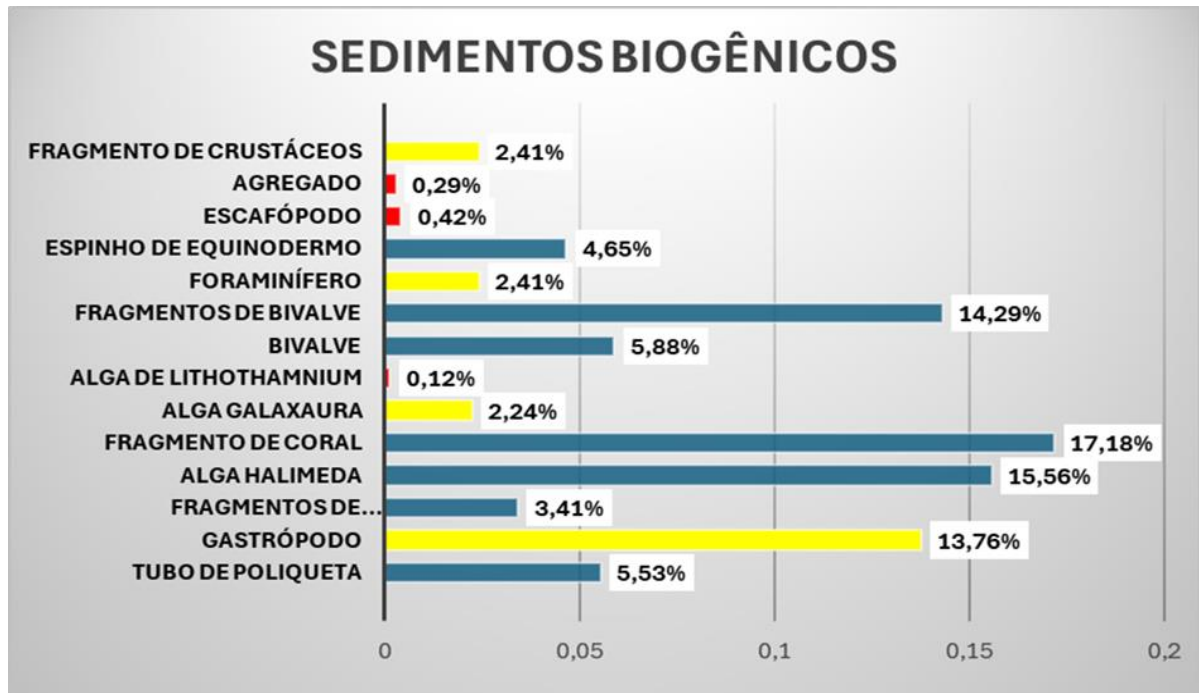
**Tabela 4** - Abundância relativa (%) e classificação dos componentes da praia de Itacaranhã em Salvador Bahia.

<b>Componente Biogênico</b>	<b>FA</b>	<b>AR (%)</b>	<b>Classificação</b>
Tubo de poliqueta	94	5,53%	Principal
Gastrópodo	234	17,76%	Principal
Fragmento de Gastrópodo	58	3,41%	Acessório
Alga de <i>Halimeda</i>	266	15,56 %	Principal
Fragmento de coral	292	17,18	Principal
Alga <i>Galaxaura</i>	38	2,24 %	Acessório
Alga de <i>Lithothamnium</i>	2	0,12%	Traço
Bivalve	100	5,88%	Principal
Fragmento de Bivalve	243	14,29%	Principal
Foraminífero	41	2,41%	Acessório
Espinho de equinodermo	79	4,65%	Acessório
Escafópodo	7	0,42%	Traço
Agregado	5	0,29%	Traço
Fragmento de crustáceo	41	2,41%	Acessório
<b>Total</b>	<b>1500</b>	<b>100%</b>	<b>–</b>

Fa frequência absoluta, Ar abundância relativa (%) Fo frequência de ocorrência.

**Fonte:** Autoria própria (2025).

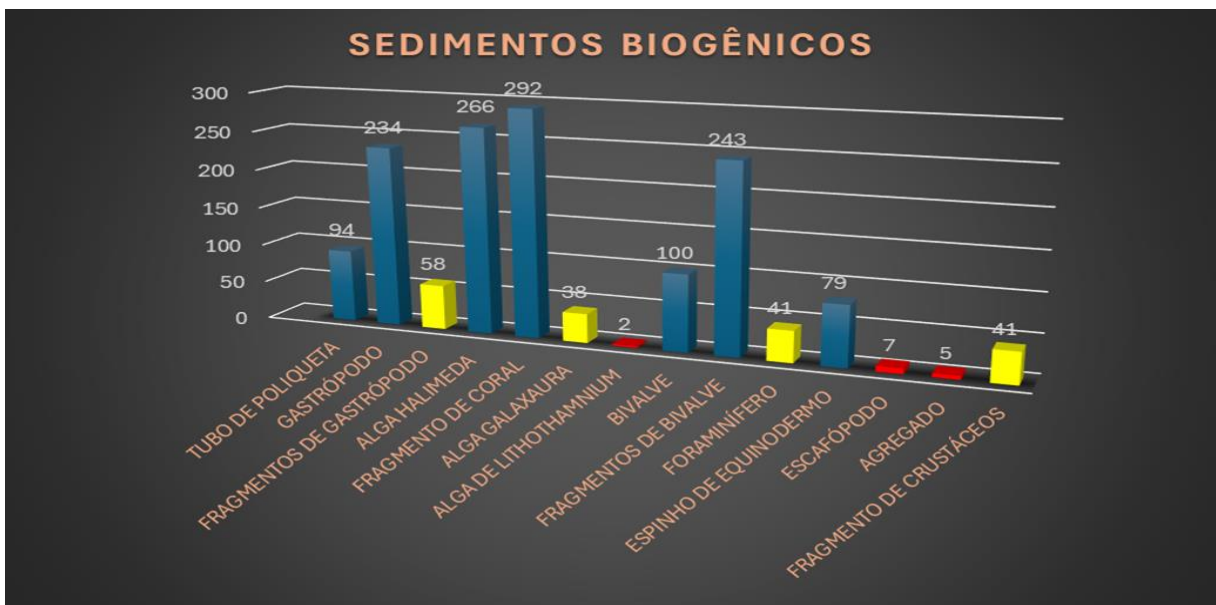
**Figura 14 – Gráfico dos componentes biogênicos encontrado na praia de Itacaranha salvador Bahia classificados de acordo as frequências relativas (%).**



Azul representa maior frequência, (acima de 5%), amarelo quantidade (entre 4,9 % e 1%) menor quantidade (menores que 1%) em vermelho.

Fonte: Autoria própria (2025).

**Figura 15- Gráfico da classificação dos componentes biogênicos em frequência absoluta, encontrado na Praia de Itacaranha em Salvador Bahia de acordo a quantidade e categoria expressada em cores.**



Classificação da categoria, azul como principal valores <5 %; amarelo acessório valores entre 4,9 % e 1%, e traço valores > 1% em vermelho.

Fonte: Autoria própria (2025).

**Tabela 5** - Relação frequência absoluta dos componentes biogênicos encontrados entre os pontos amostrais 01 a 15. Em destaque de vermelho os predominantes em cada ponto da amostra.

<b>Componentes Biogênicos</b>	<b>01</b>	<b>03</b>	<b>05</b>	<b>07</b>	<b>09</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>15</b>
Tubo de Poliqueta	7	7	3	17	12	10	6	2
Gastrópodo	11	15	5	15	29	14	15	39
Fragmentos de Gastrópodo	2	4	1	5	6	0	3	4
Alga <i>Halimeda</i>	23	12	34	6	0	8	7	3
Fragmento de coral	32	29	21	16	8	28	12	9
Alga <i>Galaxaura</i>	1	0	1	4	3	1	8	11
Alga de <i>Lithothamnium</i>	0	0	0	0	0	2	0	0
Bivalve	4	4	5	10	10	9	18	13
Fragmentos de bivalve	17	20	18	17	21	9	7	3
Foraminífero	3	4	2	0	0	0	6	0
Espinho de equinodermo	0	4	8	3	0	13	10	10
Escafópodo	0	0	0	0	0	0	1	1
Agregado	0	1	0	0	3	0	1	0
Fragmento de crustáceo	0	0	2	7	8	6	6	5

Fonte: Autoria própria (2025)

**Tabela 6**- Relação frequência absoluta dos componentes biogênicos encontrados entre os pontos amostrais 17 a 29. Em destaque de vermelho os predominantes em cada amostra.

<b>Componentes Biogênicos</b>	<b>17</b>	<b>19</b>	<b>21</b>	<b>23</b>	<b>25</b>	<b>27</b>	<b>29</b>
Tubo de Poliqueta	3	4	1	15	0	1	6
Gastrópodo	35	11	2	29	0	5	9
Fragmentos de Gastrópodo	7	5	3	3	2	4	9
Alga <i>Halimeda</i>	10	16	51	18	36	23	19
Fragmento de coral	2	31	6	11	34	30	23
Alga <i>Galaxaura</i>	3	2	0	0	1	1	2
Alga de <i>Lithothamnium</i>	0	0	0	0	0	2	0
Bivalve	10	3	4	3	1	1	5
Fragmentos de bivalve	20	16	26	7	19	24	19
Foraminífero	3	6	3	7	2	3	2
Espinho de equinodermo	6	2	3	5	3	6	6
Escafópodo	1	2	0	0	2	0	0
Agregado	0	1	0	0	0	0	0
Fragmento de crustáceo	0	2	1	2	8	6	2

Fonte: Autoria própria. (2025).

Na avaliação da distribuição dos resíduos biogênicos nas amostras de sedimentos da praia de Itacaranha, determina a abundância constituintes em taxas de forma constante seguindo a classificação de Dajoz (1983), os componentes apresentaram ocorrência superior a 50% da área total havendo classificação de constância. Foram representando seguindo a ordem (100%) Tubo de poliqueta, Fragmento de coral, Bivalve, Fragmento de bivalve, em (90%); Gastrópodo, Fragmento de gastrópodo, Alga de *Halimeda*, Espinho de equinodermo com 80%, Alga *Galaxaura* 70%, Foraminífero 60%. Os classificados como acessório que estabelece o valor de (25-50%) foi representado pelo Escafópodo 50% enquanto que os classificados como acidentais apresentando resultados (<25%) foi representado pela Alga de *lithothamnium* (20%). Podemos observar a sequência das classificações na (Tabela 7) seguintes:

**Tabela 7-** Frequência de ocorrência (%) e classificação dos componentes da praia de Itacaranha em Salvador Bahia.

<b>Componente Biogênico</b>	<b>(p)</b>	<b>Total (P)</b>	<b>Foc (%)</b>	<b>Classificação</b>
Tubo de poliqueta	15	15	100%	Constante
Gastrópodo	14	15	90%	Constante
Fragmento de gastrópodo	14	15	90 %	Constante
Alga <i>Halimeda</i>	14	15	90 %	Constante
Fragmento de coral	15	15	100%	Constante
Alga <i>Galaxaura</i>	12	15	70 %	Constante
Alga de <i>Lithothamnium</i>	2	15	20%	<b>Acidental</b>
Bivalve	15	15	100 %	Constante
Fragmento de bivalve	15	15	100%	Constante
Foraminífero	11	15	60%	Constante
Espinho de equinodermo	13	15	80 %	Constante
Escafópodo	5	15	50 %	<b>Acessório</b>
Agregado	3	15	30 %	<b>Acessório</b>
Fragmento de crustáceo	12	15	70%	Constante

Onde: **p** = número de estações nas quais cada um dos biogênicos ocorreu; **P** = número total de estações; **FO** = frequência de ocorrência.

**Fonte:** Autoria própria. (2025).

## 5.0 DISCUSSÃO.

### 5.1 Representação e distribuição dos principais biogênicos.

. Os componentes biogênicos analisados indicam uma predominância de fragmentos de corais, fragmentos de bivalves, gastrópodes e fragmentos de algas coralinhas, com valores de ocorrências muito próximas sugerem o um ambiente marinho com alta atividade biológica. As algas do gênero *Lithothamnium* embora com pouca representatividade possui uma grande relevância como construtores de estruturas recifais sobretudo em áreas tropicais (LEE, 1980 rapud POGGIO 2012).

Os foraminíferos, apesar de não terem sido a maior categoria biogênica em nenhum dos pontos amostrados, se manteve regularmente presente, em pequenas quantidades em todos os pontos. Os foraminíferos encontrados foram de hábito bentônico, onde vivem associados ao fundo do mar, forma livre ou sésil incrustante (RUPPERT et al. 2005). Possuem sensibilidade às condições ambientais como salinidade, pH e temperatura, ocupando diversos ambientes, principalmente os de águas salobras rasas. Nos estudos de Araújo e Machado (2008), nos recifes de Abrolhos na Bahia, encontraram apenas foraminíferos bentônicos associando esses resultados às águas rasas e correntes marinhas superficiais, condições semelhantes a Baía de Todos os Santos.

A presença de fragmentos de espinho de equinodermo com 79 e tubos de poliqueta 94, complementa a diversidade biogênica, indicando uma comunidade bentônica diversificada embora não dominante. Esses achados corroboram a hipótese de que o ambiente analisado é uma região costeira de plataforma continental com influência de águas quentes e ricas em nutrientes favorecendo a proliferação de organismos calcários, especialmente moluscos e algas coralináceas.

A baixa frequência de foraminíferos e Escafópodo pode estar associada a fatores como profundidade, hidrodinamismo ou disponibilidade de substrato, sendo esses organismos são mais sensíveis às variações ambientais. Diante do ponto de vista ecológico, a dominância de fragmentos de bivalves e algas calcárias sugere uma alta produtividade primária e reciclagem de carbonato de cálcio, contribuindo para a formação de depósitos sedimentares biogênicos estáveis. Esse processo é fundamental para o sequestro de carbono e manutenção do equilíbrio geoquímico marinho.

## 5.2 Representatividade e distribuição das categorias biogênicas acessórios e traços.

Considerando os valores presentes podemos levar em consideração a grande diversidade desses componentes no ambiente estudado. Os componentes calcários (bivalves, gastrópodes e algas calcárias) totalizam 80,6% do total de fragmentos, evidenciando uma forte influência de organismos. A presença expressiva de fragmentos de corais (17,18%) e algas *Halimeda* (15,56%) sugere uma comunidade bem estabelecida, típica de ambientes recifais.

## 6.0 CONCLUSÃO

O referente estudo preliminar dos tipos de componentes biogênicos presente na praia de Itacaranha concluiu que ela apresenta uma composição sedimentar predominantemente biogênica, composta principalmente por fragmentos de corais e pela alga calcária *Halimeda*. Uma característica que distingue Itacaranha das demais praias da Baía de Todos os Santos. Essa composição indica a forte atuação de processos biológicos marinhos na formação da praia, associada a condições ambientais específicas da área. Os resultados reforçam a importância do conhecimento sedimentológico para a compreensão da dinâmica costeira local em geral por possuir maior influência dos sedimentos.

A presença significativa de fragmentos carbonáticos indica uma forte influência de processos biológicos marinhos na dinâmica sedimentar local, refletindo condições ambientais específicas, como a proximidade de recifes, a baixa influência fluvial e a relativa estabilidade hidrodinâmica da área. Sendo esses fatores contribuinte para a singularidade geomorfológica e sedimentológica da praia de Itacaranha no contexto regional.

Dessa forma, os resultados obtidos reforçam a importância de estudos sedimentares detalhados para a compreensão dos processos costeiros e para o reconhecimento da diversidade ambiental existente na Baía de Todos os Santos. Onde os componentes biogênicos presentes na praia de Itacaranha é viável e relevante, pois abre uma oportunidade de se estender para todo subúrbio de Salvador, uma vez que, existe uma ausência de trabalhos publicados de literatura.

Além disso, o conhecimento da composição dos sedimentos de Itacaranha pode subsidiar ações de gestão costeira, conservação ambiental e planejamento sustentável, considerando a sensibilidade dos ambientes recifais e a relevância ecológica dos sedimentos de origem biogênica. Com base nos dados apresentados, podem servir de base para futuras investigações que busquem correlacionar a distribuição desses sedimentos com variáveis

ambientais (temperatura, salinidade, pH, correntes) e, assim, compreender melhor os impactos das mudanças climáticas nos ecossistemas marinhos. Oferecendo uma visão integrada desses fatores, contribuindo para a interpretação dos processos de deposicionais e qualidade ambiental da área estudada.

## **7.0 LIMITAÇÕES E SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS**

Comparando os dados com outros estudos realizados na BTS, verificou-se uma expressiva diferença biogênicas expressada nos resultados das análises obtidas, sugere-se então, uma continuação na pesquisa em todo subúrbio de Salvador para averiguar essa discrepância. Como esse trabalho foi de amostragem preliminar e pontual na (praia de Itacaranha) com ausência de dados físico-químicos da água, recomenda -se então a ampliação da coleta para outras praias do subúrbio em diferentes épocas do ano e incluir análises de granulometria e parâmetros ambientais (temperatura, pH, salinidade).

## 8.0 REFERÊNCIAS:

- ALMEIDA, Ana C. S. de. Taxonomia dos briozoários marinhos do estado da Bahia. 2018. 514 f. Tese (Doutorado em Biologia Animal) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018.
- ALVES, F. de S. Macrobenthos of subtidal sediments of the Todos os Santos Bay. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ZOOLOGY, 18., 2000, Athens. *XVIIIth International Congress of Zoology - Book of Abstracts*. Athens, 2000. p. 168-169.
- ANJOS, Uinnie Paula da Cruz dos. "Distribuição de componentes biogênicos nos sedimentos costeiros da Ilha de Madre de Deus, Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil. 2022). Acesso em: 25 set. 2025
- ARAÚJO, Natália Sales. Estudo de componentes biogênicos em sedimentos superficiais da Praia de Itapema, Município de Santo Amaro, Entorno da Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade do Estado da Bahia, Alagoinhas, 2012.
- ARAÚJO, T. M.F; MACHADO, A. J. Análise dos Recifes de Abrolhos, Bahia, com base no Estudo de Foraminíferos. GRAVES, Porto Alegre, v. 6, ed. 2, p. 23-34, 2008. Disponível em: [https://www.ufrgs.br/gravel//6/2/Gravel\\_6\\_V2\\_03.pdf](https://www.ufrgs.br/gravel//6/2/Gravel_6_V2_03.pdf). Acesso em: 25 set. 2025.
- BITTENCOURT, A. C. S. P.; FERREIRA, Y. A.; DI NAPOLI, E. Alguns aspectos da sedimentação na Baía de Todos os Santos, Bahia. *Revista Brasileira de Geociências*, [S. l.], v. 6, p. 246-262, 1976. Disponível em: <http://www.ppegeo.igc.usp.br/index.php/rbg/article/view/12460/0>. Acesso em: 8 out. 2025.
- BONETTI, C.; EICHLER, B. B.; DEBENAY, J. P. Evolução temporal da impactação do Sistema Estuarino de Santos-São Vicente (SP, Brasil) analisadas através das populações de foraminíferos sub-recentes. *Pesquisas em Geociências*, [S. l.], v. 28, n. 2, p. 273-283, 2001.
- BRANDÃO, Maria A. (Org.). Recôncavo da Bahia: sociedade e economia em transição. Salvador: Fundação Casa de Jorge Amado: Academia de Letras da Bahia: Universidade Federal da Bahia, 1998.
- BRUSCA, R. C.; MOORE, W.; SHUSTER, S. Invertebrados. 3. ed. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2018. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788527733458/>. Acesso em: 13 set. 2025.
- CRUZ, Igor Cristino Silva. Recifes de Corais da Baía de Todos os Santos, Caracterização, Avaliação e Identificação de Áreas Prioritárias para Conservação Salvador. 2008. 113 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Biomonitoramento) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2008. Disponível em: <http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/12696>. Acesso em: 24 ago. 2025.
- DA CRUZ, Cláudia F. Foraminíferos e tecamebas (Arcellans) recentes na Baía de Iguape e baixo curso do Rio Paraguaçu: ocorrência e distribuição. Orientador: Altair de Jesus

Machado. 2004. 186 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Geologia) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2004.

DAJOZ, R. Ecologia Geral. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 1983.

DE ALMEIDA, ANA C. S. TAXONOMIA DOS BRIOZOÁRIOS MARINHOS DO ESTADO DA BAHIA. 2018. 514 f. Tese (doutorado) (Pós-Graduação em Biologia Animal) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018.

DIAZ, G. T. M. Granulados Bioclásticos – Algas Calcárias. *Brazilian Journal of Geophysics*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, p. 307-318, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbg/a/Q4gVZZNy3MnN7ddcVx7YNQL/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 25 out. 2025.

DOS SANTOS, Jonas R. et al. Componentes biogênicos como indicadores ambientais da Plataforma Continental do Estado de Sergipe e Sul de Alagoas. *Revista Geociências UNESP*, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 409-425, 9 mar. 2024 [2019].

FERGUSON, C. A. Nutrient Pollution and the Molluscan Death Record: use of mollusc shells to diagnose environmental change. *Journal of Coastal Research*, [S. l.], v. 24, n. 1A, p. 250-259, 2008.

FREIRE, Jamile Trindade. Gestão local de riscos e as vulnerabilidades no município petrolífero de Madre de Deus-BA. Orientador: Prof. Dr. Roberto Bastos Guimarães. 2011. 175 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011.

FREITAS, M. Q. Estudo de componentes biogênicos em sedimentos superficiais da Praia de Bom Jesus dos Pobres, Município de Saubara, Entorno da Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade do Estado da Bahia, Alagoinhas, 2011.

GRAVE, Caíque F. Distribuição de componentes biogênicos nos sedimentos costeiros superficiais de Ilha de Maré, Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil. Orientador: Márcia Lima de Jesus. 2021. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade do Estado da Bahia, Alagoinhas, 2021.

HALFAR, J.; GODINEZ-ORTA, L.; INGLE JR., J. C. *Microfacies analysis of Recent Carbonate Environments in the Southern Glf of California, Mexico – A model for warm-temperate to subtropical carbonate formation*. *Palaios*, [S. l.], v. 15, p. 323-342, 2000.

LAPORTE, L. F. Ambientes Antigos de Sedimentação. São Paulo: *Edgard Blücher*, 1975. 145 p. (Série de Textos Básicos de Geociências).

LEÃO, Z. M. A. Um depósito conchífero do fundo da Baía de Todos os Santos, próximo à Laje de Ipeba. Salvador, 1973. Disponível em: <http://www.cpgg.ufba.br/pppginfo/resumos/glm/glm0002a.html>. Acesso em: 18 out. 2025.

MACEDO, M. H. F. Estudo sedimentológico da Baía de Todos os Santos. 1977. 75 p. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 1977.

MADRE de Deus (Bahia). [S. l.], 19 dez. 2021. Disponível em: <https://referenciabibliografica.net/a/pt-br/ref/abnt>. Acesso em: 18 out. 2025.

MARQUES, Sâmia Momesso; AMÉRICO-PINHEIRO, Juliana H. P. Algas como bioindicadores da qualidade da água. *Revista ANAP Brasil*, [S. l.], v. 10, ed. 19, p. 76-88, 2017.

MUTTI, M.; HALLOCK, P. Carbonate systems along nutrient and temperature gradients: some sedimentological and geochemical constraints. *International Journal of Earth Sciences*, [S. l.], v. 92, p. 465-475, 2003.

NUNES, Monalisa de Queiroz. Estudo de componentes biogênicos em sedimentos superficiais da Praia de Cabuçu, Município de Saubara, Entorno da Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade do Estado da Bahia, Alagoinhas, 2011.

PERRY, C. T. The response of reef sediments to changes in community composition: implications for time-averaging and sediment accumulation. *Journal of Sedimentary Research*, [S. l.], v. 66, n. 3, p. 459-467, 1996.

POGGIO, C. A. et al. Distribuição dos componentes biogênicos nos sedimentos da área do Canal de Salvador, Baía de Todos os Santos, Bahia. *Quaternary and Environmental Geosciences*, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 10-15, 2009. Disponível em: <http://www.repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/1688>. Acesso em: 15 ago. 2025.

POGGIO, C. A. Uso dos componentes biogênicos do sedimento e da tafonomia como ferramenta de avaliação ambiental na Baía de Todos os Santos. 2012. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-graduação em Geologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/21497>. Acesso em: 10 ago. 2025.

POGGIO, C. A. et al. Sedimentação atual da Baía de Todos os Santos com ênfase nos componentes biogênicos. *Cadernos de Geociências*, [S. l.], v. 10, p. 108-115, 2013.

POMAR, L.; BRANDANO, M.; WESTPHAL, H. *Environmental factors influencing skeletal grain sediment associations: a critical review of Miocene examples from the western Mediterranean*. *Sedimentology*, [S. l.], v. 51, p. 627-651, 2004.

SALES, Mariele Boaventura. Estudo de componentes biogênicos em sedimentos superficiais da Praia de Araripe - Monte Cristo, Município de Saubara, Entorno da Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade do Estado da Bahia, Alagoinhas, 2016.

SANTOS, Gabriel N.; NUNES, José M. C. O gênero *Halimeda* (Bryopsidales, Chlorophyta) no litoral do estado da Bahia, Brasil. *Sitientibus série Ciências Biológicas*, [S. l.], v. 15, p. 1-17, 20 maio 2015. DOI: <https://doi.org/10.13102/scb695>. Disponível em:

<http://periodicos.uefs.br/index.php/sitientibusBiologia/article/view/695>. Acesso em: 10 out. 2025.

SANTOS, M. V. P. Análise dos principais componentes biogênicos do topo recifal de Guarajuba – Litoral Norte da Bahia. 2008. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Centro Universitário Jorge Amado, Salvador, 2008. Disponível em: <http://web.unijorge.edu.br/sites/candomba/teste/pdf/artigos/2018/analise.pdf>. Acesso em: 18 out. 2025.

SANTOS, M. V. P.; MORAES, S. S. Introdução ao estudo dos componentes biogênicos do sedimento. Salvador: Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, 2011. Trabalho de disciplina de Mestrado (Mestrado em Geologia Marinha, Costeira e Sedimentar). Acesso em: 18 out. 2025.

SANTOS, M. V. P. Utilização dos componentes biogênicos do sedimento na interpretação de processos sedimentares na região estuarina do Rio Jacuípe, Litoral Norte da Bahia. Orientador: Altair de Jesus Machado. 2012. 142 f. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012. Acesso em: 18 out. 2025.

SALES, Mariele Boaventura. Estudo de componentes biogênicos em sedimentos superficiais da Praia de Araripe - Monte Cristo, Município de Saubara, Entorno da Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil. Trabalho de Conclusão de Curso – (Graduação) – Universidade do Estado da Bahia, Alagoinhas, 2016.

SOUZA, Isiane dos Santos. Estudo de componentes biogênicos em sedimentos superficiais da Praia do Sol, município de Saubara, Entorno da Baía de Todos os Santos. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade do Estado da Bahia, Alagoinhas, 2014.

TEIXEIRA, Wilson et al. Decifrando a Terra. [S.l.: s.n.], 2003.

TINOCO, I. M. Introdução ao estudo dos componentes bióticos dos sedimentos marinhos recentes. Recife: Editora Universitária da UFPE, 1989.

WILSON, J. B. A model for temporal changes in the faunal composition of Shell gravels during a transgression on the continental shelf around the British Isles. *Sedimentary Geology*, [S. l.], v. 60, p. 95-105, 1988.

G1. Medusa invasora é removida na Baía de Todos os Santos. G1 Bahia, 25 jul. 2025. Disponível em: <https://g1.globo.com/ba/bahia/noticia/2025/07/25/medusa-invasora-e-removida-na-baia-de-todos-os-santos.ghtml>. Acesso em: 18 out. 2025.

**APÊNDICE A – RELAÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAS COM SUAS RESPECTIVAS COORDENADAS GEOGRÁFICAS REGISTRADAS EM LATITUDE E LONGITUDE.**

**Tabela 8** - Relação dos pontos amostras com suas respectivas coordenadas geográficas registradas.

		<b>LOCALIZAÇÃO LATITUDE</b>		<b>LOCALIZAÇÃO LONGITUDE</b>
01	PA	12.88751	PA	38.48764
03	PA	12.88708	PA	3848751
05	PA	12.88715	PA	3848708
07	PA	12.88652	PA	3829122
09	PA	12.88316	PA	3829354
11	PA	12.88056	PA	3828127
13	PA	1288046	PA	3821450
17	PA	12.88053	PA	3828211
19	PA	1288061	PA	3886215
21	PA	12.8823	PA	3885732
23	PA	12.8810	PA	3871593
25	PA	1288101	PA	3876547
27	PA	1288204	PA	3861954
29	PA	1288805	PA	3860437

**Fonte:** de própria autoria.

**ANEXO B-** Chave para identificação dos Componentes Biogênicos à lupa binocular (traduzida e adaptada de MILLIMAM, 1974, p.315).

**I – FEIÇÕES ESQUELETAIS IDENTIFICÁVEIS**

**A – Grão com poros na superfície**

1 – Carbonato relativamente poroso

- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| a) Grão branco leitoso (30-40 $\mu$ ), em forma de placa, com poros pequenos, dando um aspecto de queijo suíço.       | Halimeda<br>(clorófito calcária)   |
| b) Grão fosco (20-60 $\mu$ ), podendo ter aspecto esponjoso e poros pequenos dispostos em fila indiana. (equinoderma) | Ouriço-do-mar                      |
| c) Grão fosco com aspecto esponjoso, sendo que os poros maiores são em forma de estrela.                              | Millepora<br>(cnidário hidrocoral) |

2 – Carbonato relativamente sólido, porém contém poros.

**B – Grão em forma de placa curva sem poros na superfície**

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| 1 – Superfície lisa na face interna e possivelmente áspera na face externa. Na face externa pode haver ornamentação e/ou linhas de crescimento. | Bivalve<br>(molusco)           |
| 2 – Superfície lisa na face interna e possivelmente áspera na face externa, apresentando canais longitudinais entre as duas superfícies.        | Craca Cirrípede<br>(Crustáceo) |

**C- Grão em forma de cone (funil).**

- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| 1 – Enrolado em forma de cone (espiral). Face interna dividida em câmaras separadas por paredes (septos), os quais s bentônico percebidos na face externa por meio de linhas (suturas).    | Foraminífero<br>(protozoário) |
| 2 – Enrolado em forma de cone (espiral). A face interna é lisa e não é dividida em câmaras. A face externa pode ser lisa ou ornamentada (costelas, espinhos, linhas de crescimento, etc.). | Gastrópode<br>(molusco)       |

**D – Grão cilíndrico.**

1 – Reto ou ligeiramente curvo.

a) Cilindro oco aberto nas duas extremidades.

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| a1) É mais estreito em uma das extremidades e apresenta-se externamente liso e polido.                     | Escafópode<br>(molusco).        |
| a2) Com diâmetro igual ao longo de todo o tubo. É opaco e branco-leitoso, podendo ser ornamentado ou liso. | Tubo de poliqueta<br>(anelídeo) |

## b) Cilindro sólido

b1) Liso e opaco.	Alga coralina (alga vermelha calcária)
b2) Liso e transparente.	Espícula silicosa de esponja (esponja)
b3) Ornamentado por sulcos e lâminas (costelas), as quais, por sua vez, podem ser lisas ou apresentar protuberâncias. As costelas nem sempre estão bem preservadas.	Espinho de ouriço-do-mar (equinoderma)
b4) Composto de várias câmaras enfileiradas, as quais são internamente separadas por bentônico paredes (septos) percebidas na face externa por meio de linhas (suturas). A face externa pode ser lisa ou áspera.	Foraminífero  (protozoário)

## E – Grão arredondado sem poros na superfície

1 – Grão de formato arredondado ou alongado, lembrando uma excreta de rato, geralmente de coloração marrom, podendo apresentar-se em tons de cinza ou preto.	Tecameba (protozoário)
2 – Grão em forma de disco (plana) ou de cone (espiral). interna dividida em câmaras separadas por paredes (septos), os quais são percebidos na face externa por meio de linhas	Face Foraminífero bentônico (protozoário)
3 – Grão de formato globoso, apresentando câmaras geralmente bem delimitadas, as quais apresentam uma série de poros por toda sua superfície.	foraminífero planctônico (protozoário)
4 – Grão diminuto, com formato geralmente circular ou alongado. É constituído por duas “carapaças” (frústula), as quais apresentam tamanhos desiguais, permitindo o encaixe de uma sobre a outra. A superfície externa pode apresentar ou não ornamentações, sendo a face interna lisa.	Diatomácea

## F – Grão arredondado com poros na superfície

1 – Grão diminuto, com comprimento variando de 0,5mm a 4mm, com duas valvas. Apresenta uma série de poros (porocanais) na superfície externa das valvas. Podem apresentar ainda na face externa ornamentações (costelas, espinhos, lóbulos ou sulcos).	Ostracode (crustáceo)
--	--------------------------

## II – SEM FORMA ESQUELETAL DISTINTA

A – Incrustações opacas e branco-leitosas.	Alga coralina
B – Grãos não esqueléticos (rochas ou minerais).	(alga vermelha calcária)
1 – Agregados de grãos de minerais, rochas e/ou restos esqueléticos.	Agregado
2 – Fragmentos de minerais ou de rochas.	Grão