

**UTILIZAÇÃO DO ANFIOXO *Branchiostoma caribaeum* COMO INDICADOR DE CONTAMINAÇÃO POR EFLUENTES DOMÉSTICOS NA PRAIA DA RIBEIRA, (SALVADOR - BA)**

**Francisco Mário Fagundes Barbosa** <sup>(1)</sup>

Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária – ÁREA 1 - Faculdade de Ciência e Tecnologia

e-mail: [francisco.mariof@gmail.com](mailto:francisco.mariof@gmail.com)

**Bianca Menezes Cunha Couto**

Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária – ÁREA1 - Faculdade de Ciência e Tecnologia

e-mail: [bi.mene@hotmail.com](mailto:bi.mene@hotmail.com)

**Salomão José Cohin de Pinho**

Professor. M.Sc. – ÁREA1 - Faculdade de Ciência e Tecnologia

e-mail: [spinho@area1.edu.br](mailto:spinho@area1.edu.br)

**Gabriel Barros Gonçalves de Souza**

Doutorando em Ecologia – Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

e-mail: [gabrielbbarros@gmail.com](mailto:gabrielbbarros@gmail.com)

## RESUMO

Ecosistemas aquáticos são constantemente afetados pelas ações antrópicas, como o despejo inadequado de efluentes domésticos. Isso gera impactos negativos, como enriquecimento orgânico do corpo aquático e consequente alteração da biodiversidade. Organismos bentônicos são muito sensíveis a alterações no seu habitat, de modo que são amplamente utilizados como indicadores da qualidade de ambientes costeiros. Nesse contexto, o presente trabalho objetivou avaliar a utilização do anfioxo *Branchiostoma caribaeum* (Cephalochordata) como bioindicador da contaminação por efluentes domésticos na praia da Ribeira, em Salvador (BA). Para tal, foram delimitados três setores de amostragem (seguindo um provável gradiente de contaminação), onde foram definidos três pontos de coleta e amostradas quatro réplicas de sedimento para quantificação do anfioxo. Adicionalmente, foram coletadas amostras de sedimento em cada setor de amostragem para análise granulométrica. A composição granulométrica foi semelhante entre setores de amostragem. Foram observadas maiores abundâncias do anfioxo nos setores de maior hidrodinâmica e maior quantidade de cascalho bioclástico. No setor com sedimentos escuros e de menor hidrodinâmica (provável área de deposição de contaminantes), a abundância do anfioxo foi pequena. Os dados do presente estudo corroboram relatos prévios quanto a influência negativa da contaminação orgânica na distribuição de *B. caribaeum*, ratificando seu importante papel como bioindicador.

**PALAVRAS-CHAVE:** Biomonitoramento, Bentos, Ecosistemas costeiros.

## INTRODUÇÃO

As regiões costeiras representam os locais com grande ocupação antrópica. Moraes *et al.* (2001) apontam que os ecossistemas marinhos vêm recebendo constante carga de substâncias químicas, orgânicas e inorgânicas através da emissão direta de efluentes industriais e domésticos. Para Carreira *et al.* (2003), o lançamento de esgotos domésticos com ou sem tratamento prévio afeta a qualidade da água e tem reflexos sobre a manutenção das condições ideais para a sobrevivência dos organismos e sobre a saúde humana.

O monitoramento das áreas costeiras, principalmente através do uso de bioindicadores, é uma forma de tentar garantir a qualidade desses ambientes. Nesse contexto, a utilização do anfioxo *Branchiostoma caribaeum* (Cephalochordata) no processo de biomonitoramento da contaminação por efluentes domésticos se faz de grande valia, devido à sensibilidade que o mesmo apresenta em relação a qualquer alteração ambiental negativa no seu habitat. No estudo realizado por Barboza *et al.* (2013), foram observadas menor quantidades de anfioxos em áreas com maior contaminação por esteroides fecais.

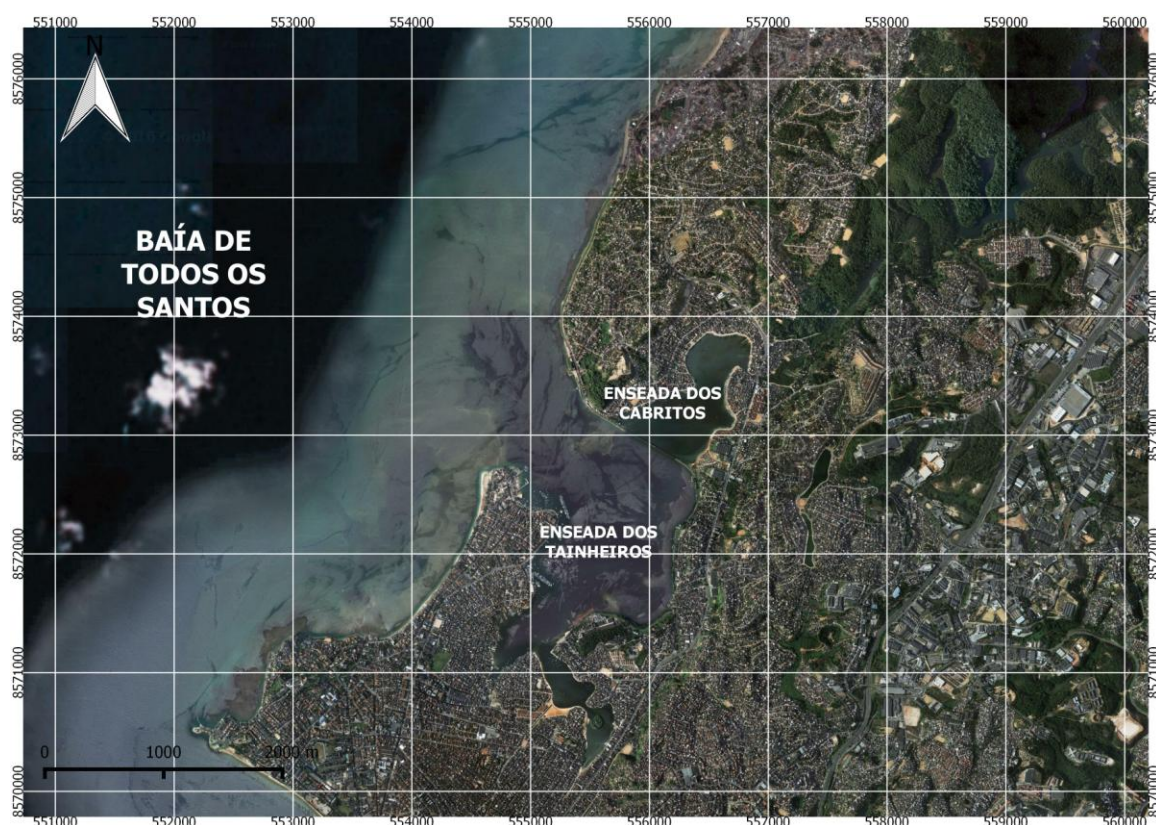
Segundo Alves *et al.* (2001), os cefalocordados demonstram preferência por areias limpas, de granulometria média a grossa, geralmente com muitos fragmentos de origem orgânica, principalmente algas calcárias, conchas de moluscos e carapaças de crustáceos. Para Silva *et al.* (2008), o tipo de sedimento é a principal variável abiótica que impulsiona a

distribuição do anfioxo, de modo que alterações nas características dos sedimentos refletem na distribuição desse organismo.

A Baía da Ribeira está localizada no interior da porção leste da Baía de Todos os Santos, na região urbana da cidade de Salvador. A baía possui uma área de 3,2 km<sup>2</sup> e perímetro de 16,2 km, sendo subdividida nas enseadas dos Tainheiros (sul) e Cabrito (norte) (Figura 1). As profundidades média e máxima são de respectivamente 2,8 m e 12,7 m (Franklin, 2009). Para Franklin (2009) 6% da população de Salvador está localizada na região da Ribeira, que, vem sendo considerada a área do município de Salvador que apresenta maior grau de degradação ambiental e urbana.

É evidente a necessidade de inclusão de planos de monitoramento nessa região em função das pressões antrópicas do entorno. Sendo assim, a presente pesquisa visou avaliar a distribuição e abundância do anfioxo *B. caribaeum* através de setores de amostragem posicionados ao longo de um provável gradiente de contaminação, a fim de avaliar a resposta destes organismos ao depósito de matéria orgânica oriundo dos efluentes domésticos indevidamente despejados no entorno.

Figura 1. Localização da Baía da Ribeira, Baía de Todos os Santos, Salvador (BA).



## OBJETIVOS

### Objetivo Geral

Esse trabalho teve como objetivo a avaliação do uso do anfioxo *Branchiostoma caribaeum* (Cephalochordata) como indicador da contaminação por efluentes domésticos na Praia da Ribeira (Salvador – Bahia).

### Objetivos Específicos

- Realizar um diagnóstico ambiental na região de entorno da praia da Ribeira com o intuito de identificar as possíveis fontes de contaminação orgânica;
- Executar o biomonitoramento da área afetada por efluentes utilizando *Branchiostoma caribaeum* como organismo indicador;
- Analisar a variação espaço-temporal na distribuição e abundância dos organismos coletados.

## METODOLOGIA

Para ratificar a delimitação da área a ser amostrada foi realizado o treinamento da equipe, sendo feita uma visita piloto a campo, a qual foi essencial para o alinhamento do arcabouço metodológico do trabalho. Após a visita, realizou-se um diagnóstico ambiental e social da região através de revisão bibliográfica, observações *in loco* e aplicações de questionários pré-estruturados com os(as) marisqueiros(as) e pescadores da localidade e do entorno.

Simultaneamente ao diagnóstico, foi realizado o estudo da distribuição espaço-temporal e abundância do anfioxo *Branchiostoma caribaeum* com coletas bimensais, de modo que foram feitas quatro coletas nos períodos de agosto/2015, outubro/2015, dezembro/2015 e fevereiro/2016. Para tal, foram definidas três setores de amostragem localizadas em planícies entremarés existentes na localidade. Em cada setor foram realizadas coletas em três pontos de amostragem (Figura 2). Em cada ponto foram coletadas quatro amostras de sedimento utilizando um *corer* manual de PVC (10 cm de diâmetro e 15 cm de altura). As amostras foram lavadas em campo, utilizando uma peneira de malha de 0,5 mm e o sedimento retido, triado *in situ*, com auxílio de bandejas e pinças. Os anfioxos encontrados foram contabilizados e devolvidos para o sedimento. Todas as informações obtidas foram registradas em uma planilha de campo e posteriormente tabuladas com auxílio do *software Excel*.

Adicionalmente, coletaram-se amostras de sedimento em cada setor de amostragem para análise de granulometria. Essas amostras foram acondicionadas em sacos, devidamente etiquetadas e prontamente armazenadas em uma caixa térmica (sem entrada de luz) contendo gelo.

A análise granulométrica foi realizada no laboratório da Faculdade ÁREA1 com auxílio de um agitador magnético e peneiras de malhas de diferentes aberturas, de modo a classificar o sedimento coletado em cascalho, areia muito grossa, areia grossa, areia média, areia fina, areia muito fina e, finos.

**Figura 2.** Pontos de amostragem localizados nas planícies entremarés na Praia da Ribeira, Salvador (BA).



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Granulometria

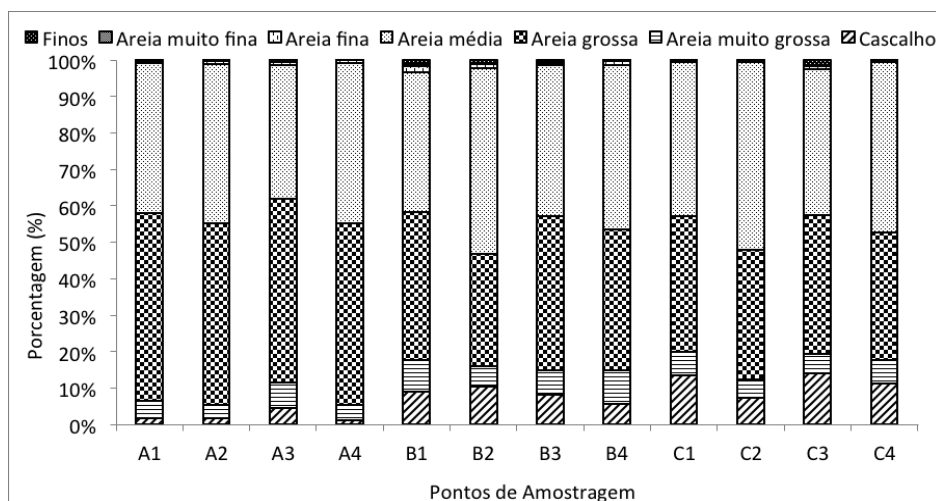
A composição granulométrica nos três setores é muito semelhante (Figura 3). Foi observado o predomínio de areia média e areia grossa em todos os setores durante os diferentes períodos de amostragem. A quantidade de finos é muito baixa em todos locais e há pequenas variações na quantidade de cascalho, com maiores percentuais nos setores B e C (onde há maior hidrodinâmica).

O cascalho presente nos setores B e C é composto principalmente por fragmentos de conchas, algas calcárias e carapaças de outros organismos. Tal característica confere maior heterogeneidade aos sedimentos, o que pode ter



influência na distribuição de anfioxos nestes setores. Já no setor A foi observada menor quantidade de cascalho bioclástico, possivelmente devido a menor hidrodinâmica no local, o que também contribui para o acúmulo de contaminantes orgânicos nos sedimentos que podem influenciar a quantidade de anfioxos nesse setor.

**Figura 3.** Composição granulométrica do sedimento nos setores de coleta durante o período de amostragem.



#### Dados bióticos

Foi coletado um total de 327 anfioxos nos três setores de amostragem, sendo as maiores abundâncias observadas nos setores B (148 indivíduos) e C (149 indivíduos), enquanto no setor A foi coletado apenas 9,2% do total (30 indivíduos). As maiores quantidades de indivíduos foram obtidas na terceira e quarta coleta (dezembro de 2015 e fevereiro de 2016), com um total de 132 e 92 anfioxos, respectivamente. Já as menores quantidades de anfioxos foram obtidas na primeira e segunda coleta (agosto e outubro de 2015), com um total de 46 e 57 indivíduos, respectivamente.

O setor A apresentou menor quantidade de indivíduos em todas as coletas (Figuras 4 a 7). Os sedimentos desse setor apresentam coloração escura (Figura 8), o que pode indicar anoxia (falta de oxigênio) do sedimento. Tal característica pode estar relacionada com a contaminação orgânica, o que justifica a menor quantidade de anfioxos, corroborando as observações de Barboza *et al.* (2013). Além disso, nesse setor há maior movimentação de banhistas e presença de alguns marisqueiros, o que também pode influenciar na menor quantidade de organismos observados.

Por outro lado, a maior quantidade de anfioxos observados nos setores B e C podem estar associados aos percentuais de cascalho bioclástico. Como afirmado por Alves *et al.* (2001), os cefalocordados demonstram preferência por sedimentos de areia média a grossa, com muitos fragmentos de origem orgânica (algas calcárias, conchas de moluscos e carapaças de crustáceos).

**Figura 4.** Abundância de anfioxos coletados em cada ponto de amostragem durante a primeira coleta (agosto de 2015).

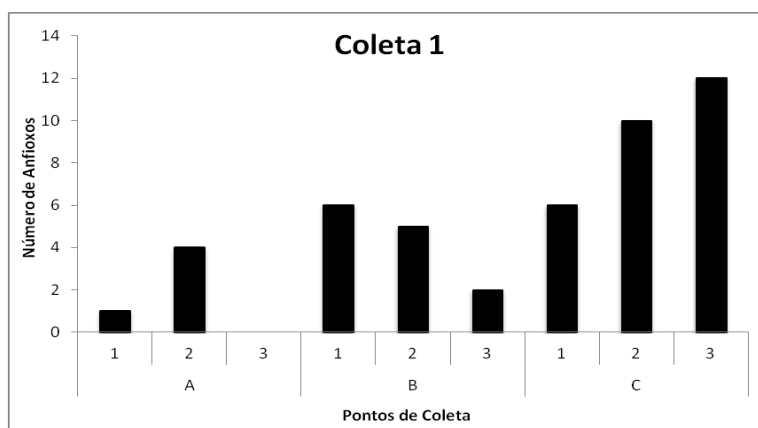


Figura 5. Abundância de anfioxos coletados em cada ponto de amostragem durante a segunda coleta (outubro de 2015).

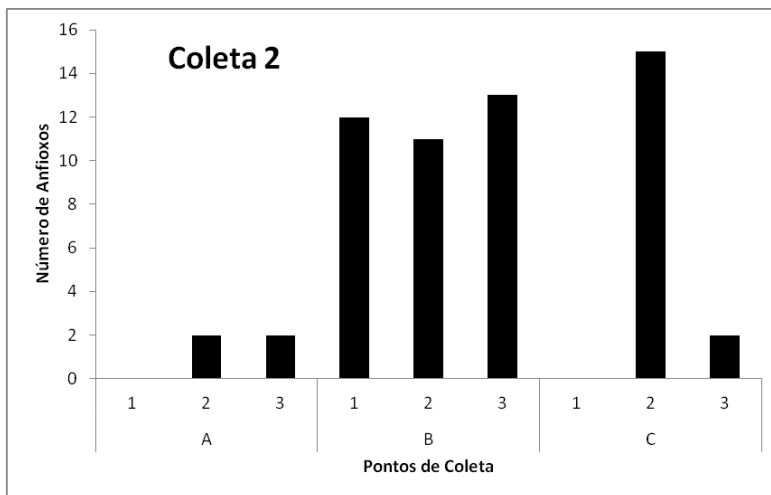


Figura 6. Abundância de anfioxos coletados em cada ponto de amostragem durante a terceira coleta (dezembro de 2015).

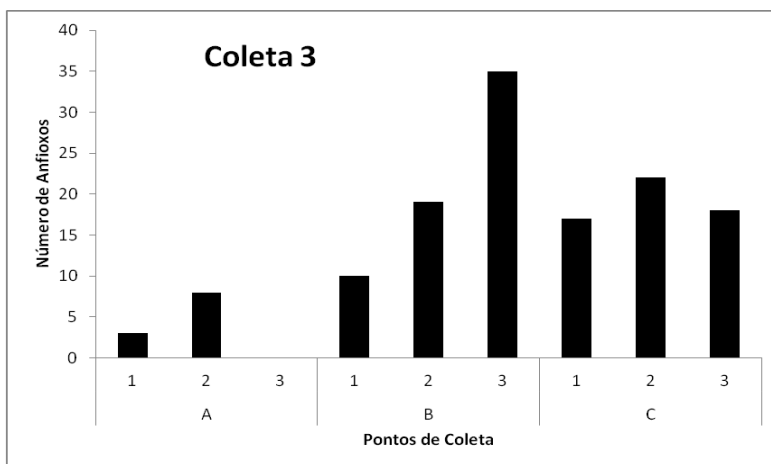


Figura 7. Abundância de anfioxos coletados em cada ponto de amostragem durante a quarta coleta (fevereiro de 2016).

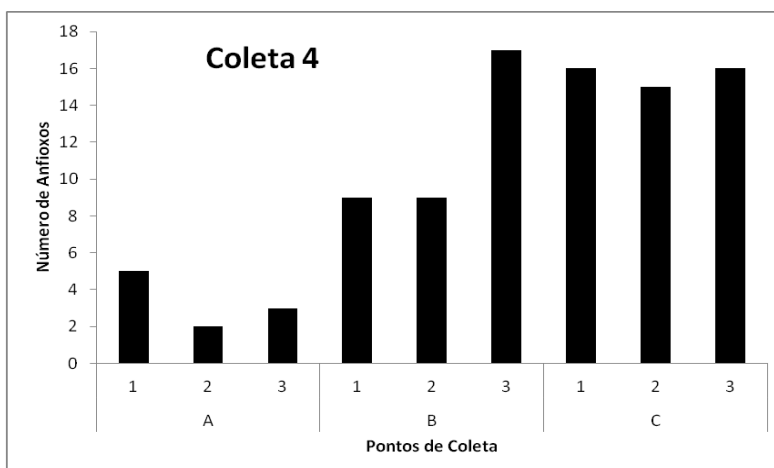


Figura 8. Coloração escura dos sedimentos coletados no setor A.



## CONCLUSÃO

A região da Ribeira apresenta altos índices de descarga de efluentes domésticos, os quais podem influenciar diretamente na distribuição dos organismos locais. Tal fato é ratificado pela grande quantidade de algas verdes observadas no acesso aos setores A e B.

Apesar do setor A possuir areia de granulometria média e grossa, fator que favorece uma menor adsorção dos poluentes e, conseqüentemente, permite a presença do anfioxo, foi possível perceber que os impactos negativos eram mais acentuados neste local, refletindo na menor quantidade de *B. caribaeum*. Os demais setores apresentaram características propícias para a presença do anfioxo, implicando na maior abundância nesses locais.

Embora os dados do presente estudo corroborem com a utilização do anfioxo *Branchiostoma caribaeum* para indicar contaminação por efluentes domésticos em zonas costeiras, para se chegar a resultados eficientes é necessário incluir análises mais diretas da contaminação orgânica (teor de matéria orgânica, esteroides fecais, coliformes fecais termotolerantes, dentre outros).

## REFERÊNCIAS

- ALVES, M.; LINS-E-SILVA, A.; SILVA, L.; MELO, L. Cephalochordata do Estuário do Rio Paripe, Itamaracá, Pernambuco. *Tropical Oceanography*, v. 29, n. 2, p. 129-138, 2001.
- BARBOZA, C.A.M.; HADLICH, H.A.; SANDRINI-NETO, L.; MARTINS, C.C.; LANA, P.C. Is the distribution of the lancelet *Branchiostoma caribaeum* affected by sewage discharges? An analysis at multiple scales of variability. *Marine Pollution Bulletin*, v. 69, p. 178-188, 2013.
- CARREIRA, R; WAGENER, A; READMAN, T. Distribuição de Coprostanol (5 $\beta$ (H)-COLESTAN-3 $\beta$ -OL) em sedimentos superficiais da Baía de Guanabara: indicador da poluição recente por esgotos domésticos. *Química Nova*, v. 24, n. 1, p. 37-42, 2001.
- FRANKLIN, T. *A ocupação da orla da Baía da Ribeira e seus impactos sobre a hidrodinâmica local. Uma investigação através de modelagem numérica*. 2009. 98 f. Dissertação (Mestrado em Geologia). Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA.
- MORAES, R; CRAPEZ, M; PFEIFFER, W; FARINA, M; BAINY, A; TEIXEIRA, V. *Efeito de Poluentes em Organismos Marinhos*. São Paulo: Arte & Ciência Villipress, 2001. 280 p.
- SILVA, L.F.B.; TAVARES, M.; SOARES-GOMES, A. Population structure of the lancelet *Branchiostoma caribaeum* (Cephalochordata: Branchiostomidae) in the Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 25, n. 4, p. 617-623, dec 2008.