Visualizar Trabalho

Título:

BIOMONITORAMENTO EM ESTUÁRIOS TROPICAIS: O PERFIL DAS MACROLESÕES GENÔMICAS EM PEIXE SENTINELA DO NORDESTE DO BRASIL

Palavras-chave:
Estresse Genotóxico; Gestão Ambiental; Micronúcleo; Mugil Curema; Zonas Costeiras.

Autores:
ANDERSON RODRIGUES BALBINO DE LIMA, MARIA RIMBELLY MARTINS DA SILVA, JOSÉ CLAYTON JÚNIOR, SARAH VIEIRA DE SOUZA, LÍCIA KAREN DOS PRAZERES, MARIANA REGINA ALMEIDA AGUIAR, ANATIELLY RODRIGUES BALBINO DE LIMA, MARCELO ANTÔNIO AMARO PINHEIRO, RODRIGO AUGUSTO TORRES, MÔNICA LÚCIA ADAM

Introdução:

É comum que o desenvolvimento industrial e urbano ocorra em áreas com abundantes recursos hídricos, podendo intensificar a introdução de compostos químicos em ambientes aquáticos. A intensa urbanização das zonas costeiras resulta no aporte de efluentes sem tratamento nos estuários, comprometendo a integridade desses ecossistemas aquáticos. Nesse contexto, o uso de espécies sentinelas e de metodologias de baixo custo podem fornecer um diagnóstico ambiental desses ecossistemas. Este estudo teve o objetivo de avaliar os padrões espaço-temporais de danos genômicos na tainha (Mugil curema) em sistemas estuarinos com níveis contrastantes de conservação no Nordeste do Brasil.

Metodologia:

Um total de 214 espécimes de M. curema foram coletados durante dois anos (2019 e 2020) em duas estações climáticas (Inverno e verão) As coletas foram realizadas em seis estuários localizados em três estados do Nordeste do Brasil: Paraíba (PB), Pernambuco (PE) e Alagoas (AL). Os locais foram categorizados em estuários sob influência de regiões metropolitanas: Rio Paraíba (PB), Rio Capibaribe (PE) e Complexo Estuarino-Lagunar Mundaú (AL); e estuários inseridos em Áreas de Preservação Ambiental: Rio Mamanguape (PB), Rio Formoso (PE) e Rio Tatuamunha (AL). O estuário do rio Una (Estação Ecológica Juréia-Itatins, São Paulo-SP), foi considerado um local de controle devido à sua condição intocada. Os exemplares, foram obtidos post mortem junto à pescadores artesanais, que normalmente sacrificam os peixes por choque térmico em gelo após a captura. Esfregaços de sangue periférico foram confeccionados, corados (Giemsa) e analisados sob microscopia óptica. Para identificar os micronúcleos (MN), considerou-se morfologia arredondada, tamanho inferior ou igual a 1/3 o do núcleo principal e coloração semelhante a este. Foram contabilizados 1.000 eritrócitos por espécime e os dados foram analisados no software R (versão 4.5.3) pelos testes de Bartlett, Shapiro-Wilk e ANOVA, com significância de 5%.

Resultados e Discussão:

Testes preliminares de normalidade e homogeneidade de variâncias indicaram que os dados, em geral, atendem às premissas para análise paramétrica. O MN apresentou pequenos desvios da normalidade em alguns grupos ($W = 0,94–0,96$, $p \leq 0,08$), embora os resíduos tenham permanecido simétricos e dentro dos limites aceitáveis para a robustez da ANOVA. A homogeneidade de variâncias foi confirmada pelo teste de Levene ($L = 0,33–2,30$, $p \geq 0,05$) validando o uso de modelos lineares generalizados. Os estuários metropolitanos apresentaram consistentemente frequências de MN mais elevadas do que os estuários das áreas de preservação ambiental, com valores ligeiramente maiores durante o verão. Esses resultados corroboram observações anteriores que relacionam o aumento de micronúcleos à poluição por metais pesados, hidrocarbonetos e nutrientes em ambientes de mangue degradados. Em relação ao impacto sobre a espécie, estes resultados também evidenciaram que M. curema pode estar sofrendo estresse genotóxico subletal sustentado, em comparação com indivíduos da mesma espécie provenientes de áreas ambientalmente protegidas. Isso é crucial, dada a grande importância desse recurso para a comunidade de pescadores tradicionais da região estudada. MN também respondeu de forma consistente a contrastes espaciais, representando um indicador integrativo de instabilidade cromossômica ao longo de períodos de exposição mais longos. Quando comparamos as frequências de MNs entre os estuários metropolitanos nas diferentes estações climáticas (Inverno e Verão) observamos que há uma redução do impacto genotóxico na estação chuvosa, indicando que o maior fluxo hídrico dilui os contaminantes nos estuários extremamente impactados. Essa redução sugere um declínio parcial na intensidade da quebra cromossômica, possivelmente associada a flutuações temporais na descarga de contaminantes, diluição hidrológica ou ações de mitigação locais, como observado em estudos conduzidos no norte, sudeste e sul do Brasil. Apesar dessa atenuação, os estuários metropolitanos permaneceram os mais degradados, sem evidências de recuperação completa. Essa resiliência interanual, embora limitada, é consistente com a natureza dinâmica dos sistemas estuarinos, onde os aportes de contaminantes e as condições físico-químicas flutuam sazonalmente, mas os gradientes antropogênicos subjacentes persistem.

Conclusão:

Os padrões espaciais e temporais de danos ao genoma de M. curema em sistemas estuarinos com diferentes níveis de conservação no Nordeste do Brasil revelaram a importância das áreas de proteção ambiental como barreiras à entrada de estressores antropogênicos. Os estuários metropolitanos apresentaram frequências persistentemente elevadas de eritrócitos com micronúcleos, demonstrando exposição crônica a estressores genotóxicos associados à urbanização, ao lançamento de esgoto não tratado e às atividades portuárias. Em contraste, os estuários associados às Áreas de Proteção Ambiental mantiveram níveis mais baixos de MNs, refletindo a eficácia da gestão ambiental e a redução da entrada de contaminantes.

Referência Bibliográfica:

ADAM, Mônica L. et al. Espécies sentinelas: Monitoramento Ambiental com base em biomarcadores de efeito cito-e genotóxico. Revista CEPSUL-Biodiversidade e Conservação Marinha, v. 12, p. e20230002-e20230002, 2023.

BOLOGNESI, Claudia; HAYASHI, Makoto. Micronucleus assay in aquatic animals. Mutagenesis, v. 26, n. 1, p. 205-213, 2011.

LIMA, Anderson RB et al. Genomic damage in Mugil curema (Actinopterygii: Mugilidae) reveals the effects of intense urbanization on estuaries in northeastern Brazil. Marine pollution bulletin, v.138, p.63-69, 2019.

Fontes Financiadoras:

Este trabalho teve o apoio financeiro da Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE)

Área:
Ecotoxicologia de ambientes marinhos e estuarino - Genotoxicidade ambiental

ODS 14 – Vida na Água

Tipo de apresentação:
Painel

Voltar