RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta tese será disponibilizado somente a partir de **08/11/2027**

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Instituto de Biociências
Câmpus do Litoral Paulista

ANA CAROLINA FEITOSA CRUZ

Toxicidade de Compostos Inibidores de Corrosão sobre um Mexilhão Neotropical (Perna perna)

Relatório de Pós-doutorado realizado na Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Biociências, Campus do Litoral Paulista.

Supervisor(a): Prof. Dr. Denis Moledo de Souza Abessa

Cossupervisor(a): Prof. Dr. Roberto Domingues Martins

Agência de Fomento

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)

Processo: FAPESP: 2021/06167-0

São Vicente

2026

ESTRUTURAÇÃO DO RELATÓRIO

O relatório está estruturado em 4 artigos, abrangendo os objetivos iniciais do projeto. O primeiro artigo “Bio-based nanostructured anticorrosives: are they inofensive to tropical bivalves?”, avaliou os efeitos subletais no mexilhão *Perna perna* após exposição de curto prazo (48 h) aos inibidores de corrosão à base biológica, gluconato de sódio (SG) e nitrito de sódio (NO_2), em formas tanto solúveis quanto nanostruturadas (ZnAl-LDH-SG e ZnAl-LDH-NO_2) em concentrações de até 100 mg/L e conclui que as formas nanoestruturadas causaram maiores perturbações bioquímicas do que as formas livres dos compostos, mas os efeitos não contituíram danos celulares graves. Esse artigo já passou por revisões dos autores e será o primeiro a ser publicado na Ecotoxicology and Environmental Safety.

O segundo artigo “From biochemical biomarkers to tissue alterations: responses of the brown mussel *Perna perna* to free and nanostructured sodium gluconate” teve o objetivo de avaliar as respostas de biomarcadores na mexilhão *Perna perna* expostos, em condições laboratoriais controladas, a gluconato de sódio (SG), livre e complexado ao nanomaterial ZnAl-LDH, considerando os efeitos em biomarcadores bioquímicos e histológicos. De maneira geral, os resultados mostraram que SG e ZnAl-LDH-SG provocaram respostas em múltiplos níveis da organização biológica, com as brânquias apresentando maior sensibilidade do que a glândula digestiva. Além disso, as respostas observadas variaram de acordo com o tecido e o biomarcador avaliado. Também foi observada uma ausência de uma relação concentração–resposta sugerindo que fatores relacionados ao comportamento e à disponibilidade efetiva dos materiais no meio de exposição podem contribuir para a complexidade das respostas observadas.

O terceiro artigo “Multi-level biological responses of the brown mussel *Perna perna* exposed to free and nanostructured sodium nitrite” teve o objetivo similar ao segundo artigo sendo alterado apenas o composto ao qual os mexilhões da espécie *Perna perna* foram expostos. Os resultados indicaram que os compostos avaliados não causaram efeitos agudos pronunciados em *P. perna*, mas a integração de diferentes níveis de organização biológica permitiram identificar respostas sutis e específicas dos tecidos nos indivíduos expostos, contribuindo para uma melhor compreensão dos efeitos potenciais do NO_2 e de sua forma nanostruturada. O

segundo e o terceiro artigo ainda carecem de revisões mais profundas e serão enviados para apreciação dos co-autores.

O quarto e último capítulo “From Corrosion Protection to Ecological Impact: Ecotoxicological Assessment of Nanostructured Anticorrosives Coatings in Marine Environments”. O objetivo deste artigo foi avaliar os efeitos de tintas comercialmente disponíveis contendo os mesmos anticorrosivos estudados nos outros artigos em suas formas livres e nanoestruturadas em organismos marinhos e estuarinos por meio de testes ecotoxicológicos clássicos. Os resultados sugeriram que esses compostos, quando incorporados em tintas comerciais, apresentaram baixa toxicidade nas condições de exposição aguda e crônica avaliadas, o que mostra seu potencial como alternativas ambientalmente mais seguras para aplicações anticorrosivas. Esse artigo também já está em estágio mais avançado e será enviado para Marine pollution bulletin.

A submissão dos artigos serão iniciadas a partir do mês de setembro. A seguir, serão elaborados e publicados mais dois artigos comparativos dos dados obtidos no Brasil com os dados obtidos na BEPE realizada na Universidade de Aveiro, junto ao Prof. Dr. Roberto Domingues Martins.

ORIENTAÇÕES

Orientação da aluna de Iniciação Científica Flávia Apolinário Galera regularmente matriculada no curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. A aluna já defendeu o primeiro TCC e encontra-se em fase avançada de desenvolvimento do segundo trabalho de conclusão de curso com análise de micronúcleo sobre mexilhões da espécie *Perna perna* sendo expostos aos mesmos compostos que fazem parte desta pesquisa. A aluna também é bolsista FAPESP e finalizou estágio BEPE junto a Universidade de Aveiro, sendo supervisionada pelo Prof. Dr. Roberto Martins.

DISCIPLINAS MINISTRADAS COM A RESPECTIVA CARGA HORÁRIA E/OU A REALIZAÇÃO DE ATIVIDADES DE EXTENSÃO.

- Monitoria do Projeto de Extensão Universitária cadastrado na PROEC/UNESP “Ciência na Escola: Medologia Científica para Professores. Suporte dado presencialmente e on-line no período compreendido entre março e dezembro de 2022.
- Participação em projeto de Poluição Marinha por Contaminantes Químicos Emergentes. O projeto feito realizado pela Rede EmergenSEA com financiamento da Organização dos Estados Íberoamericanos, sob coordenação da Tainá Garcia Fonseca, Mariana Capparelli e Denis Moledo de Souza Abessa. Foram realizados alguns experimentos de exposição do mexilhão *Perna perna* a microplástico luminescente. Projeto realizado entre os anos de 2022 e 2024.
- Participação em projeto do Prof. Dr. Roberto Carlos Domingues Martins (SAFERCOAT, NEXTGENCOAT e NANOBIOESCUDO). Os dois primeiros projetos tem enfoque em revestimentos biodegradáveis e revalorização com parceria no setor industrial. Já o terceiro estuda novos (nano)anti-incrustantes. Participação no projeto entre os anos de 2024 e 2025.