

EM FOCO

UNIRIO

Edição 39 | JULHO~AGOSTO/2024



Mexilhões:

de protetores do meio ambiente ao risco para a alimentação

Cientistas da UNIRIO realizam pesquisas utilizando mexilhões como indicadores e biorremediadores de ambientes aquáticos

LILIANA GLANZMANN VALLEJO

Os mexilhões, assim como as ostras, são moluscos bivalves (animais protegidos por duas conchas). Além de serem uma fonte nutricional importante, desempenham papel fundamental na proteção do meio ambiente: têm a habilidade de filtrar partículas contidas na água da região em que habitam. Por isso, são reconhecidos como animais filtradores, capazes de servir como bioindicadores de contaminação em ambientes aquáticos e como agentes de biorremediação. Mas o que é biorremediação? Como ocorre esse processo de filtragem? E como fica a questão da segurança alimentar para os humanos?

A proposta desta edição do informativo Em Foco é mergulhar no mundo dos mexilhões, para desvendarmos as curiosidades a respeito das contribuições desses moluscos para o meio ambiente, além dos riscos para a alimentação humana. Na UNIRIO, conversamos com as pesquisadoras do Grupo de Pesquisa Ecologia Aquática e Experimental e Aplicada da UNIRIO, que estudam o uso dos mexilhões como bioindicadores e biorremediadores nas águas do Rio de Janeiro.





Pesquisadora Raquel Neves e ao bolsista Thuany Carvalho analisam mexilhões no Laboratório da UNIRIO

Mexilhões: conhecer para preservar

O mexilhão vive principalmente em superfícies rochosas dos oceanos, embora também possa ser encontrado em ambientes de água doce. O de água doce tem um sabor desagradável, o que o torna impróprio para consumo humano. Em contrapartida, os mexilhões provenientes de ambientes de água salgada são muito apreciados na culinária. Eles costumam ocupar os costões rochosos da zona entremarés, fixando-se nas rochas, por meio de uma estrutura filamentosa extremamente resistente, chamada de bisso.

Segundo a pesquisadora Raquel Neves (coordenadora do Grupo de Pesquisa Ecologia Aquática e Experimental e Aplicada da UNIRIO), diversos fatores podem influenciar a quantidade e a distribuição dos mexilhões nos ambientes aquáticos. “Normalmente, eles são encontrados em costões mais expostos à ação das ondas, formando colônias densas”, explicou Raquel.

No Brasil, a espécie mais cultivada é o Perna Perna. A mitilicultura (cultivo de mexilhões) em nosso país começou a se desenvolver na década de 1970. Atualmente, o estado de Santa Catarina se destaca como o maior produtor de ostras e mexilhões do país, responsável por mais de 90% da produção nacional.

Processo de filtração

Os mexilhões, assim como os outros moluscos bivalves, possuem uma forma única de se alimentar e respirar. Durante a respiração, os mexilhões absorvem a água do ambiente, no qual vivem, por meio de suas lâminas branquiais, para obter o oxigênio necessário. Nesse processo, acabam filtrando diversas partículas presentes na água. Essas partículas são capturadas e direcionadas para a boca do animal, onde são consumidas como alimento.

Conforme afirma Raquel Neves, o processo de filtração é crucial não só para a sobrevivência dos mexilhões, mas também para a melhoria da qualidade da água. “A abundância de partículas no ambiente marinho dificulta a penetração de luz na água. Ao realizar a filtração dessas partículas, os mexilhões acabam contribuindo para uma maior incidência de luz solar no local, facilitando o processo de fotossíntese. Além disso, a capacidade de filtração dos mexilhões permite que eles acumulem poluentes em seus tecidos, tornando-os excelentes indicadores de contaminação química e biológica dos ambientes aquáticos”, detalha Raquel.

A habilidade de animal filtrador do mexilhão tem contribuído para uma variedade de pesquisas científicas, que vão



A capacidade de filtração dos mexilhões permite que eles acumulem poluentes em seus tecidos, tornando-os excelentes indicadores de contaminação química e biológica dos ambientes aquáticos.

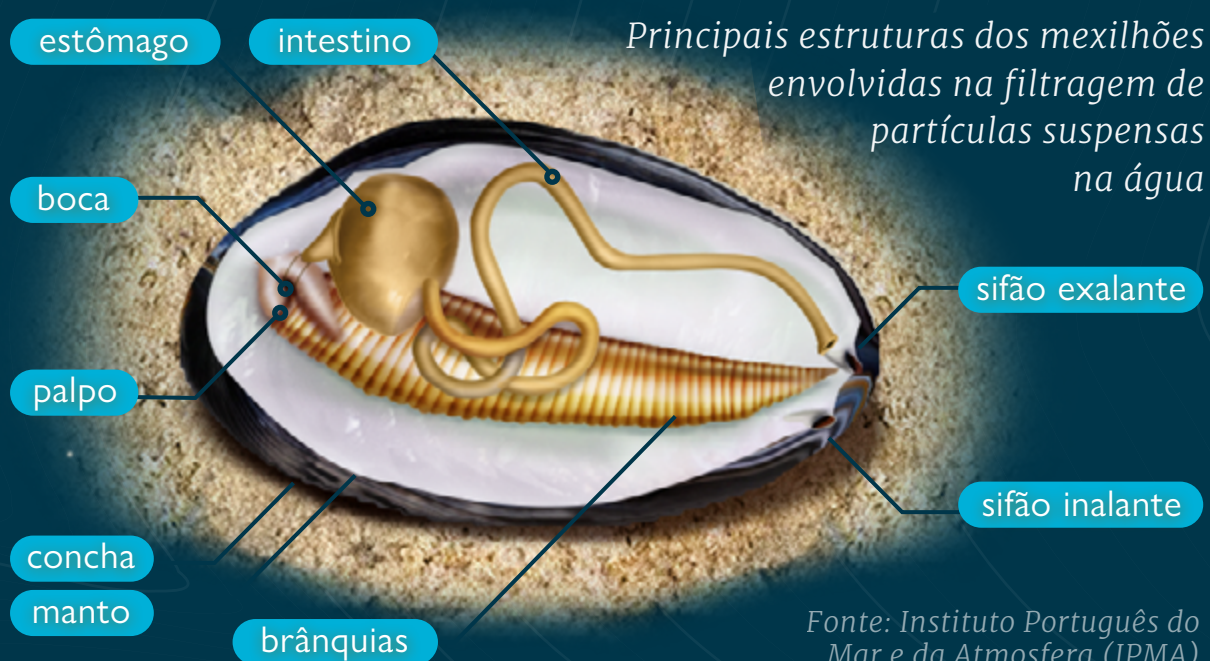
Raquel Neves
Pesquisadora

além do monitoramento da saúde dos ecossistemas aquáticos. A biorremediação, a avaliação dos riscos para consumo humano e a resistência dos mexilhões à ingestão de poluentes são alguns dos temas investigados. “As águas contaminadas por esgoto, por exemplo, podem afetar a microbiota e a aptidão física dos mexilhões, tornando-os mais suscetíveis a infecções e doenças, levando à mortalidade. Portanto, ao estudar e proteger esses organismos filtradores, estamos não só garantindo um recurso alimentar seguro, mas também contribuindo para a preservação do meio ambiente”, falou Raquel.



Saiba mais sobre a filtração no processo de respiração e alimentação dos mexilhões

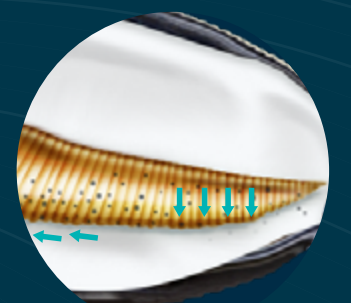
Para respirarem e se alimentarem, filtram grande quantidade de água que entra na cavidade paleal e banha as brânquias onde ficam retidos o fitoplâncton, outros microrganismos e as partículas orgânicas que se encontram em suspensão na água.



1 A água está sempre circulando pela cavidade palial que entra e sai por duas aberturas, os sifões inalante e exalante. Essas correntes de água estão carregadas de partículas.



2 As brânquias (onde ocorrem as trocas gasosas) possuem pequenos cílios que, graças ao seus batimentos, conduzem a circundante de água para penetrar no sifão inalante, e, graças a sua cobertura de muco pegajoso, as partículas alimentares ficam retidas.



3 Os movimentos dos cílios aí presentes varrem as partículas alimentares retidas em direção aos palpos labiais, que podem remover partículas indesejáveis, e as partículas úteis são transportadas e ingeridas pela boca, sendo depois digeridas ao longo do trato digestivo.

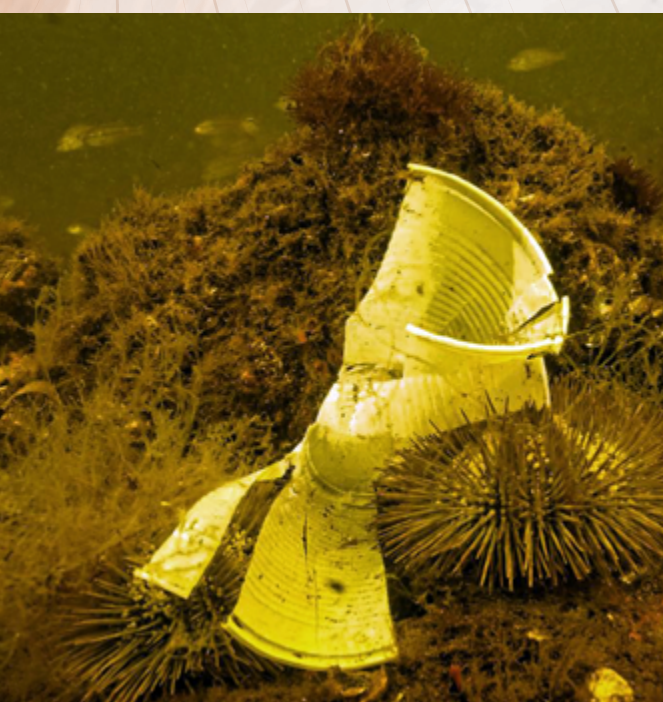


4 O intestino se comunica com o reto e termina no ânus, que se abre na região do sifão exalante. Através do ânus, as partículas que foram filtradas pelo organismo não digeridas são eliminadas na forma de fezes ou pseudo-fezes e, após passarem pela cavidade do manto, saem do corpo do animal envolvidos por muco carregados pela corrente líquida são expelidas pelo sifão exalante para o ambiente.



Na UNIRIO

O Grupo de Pesquisa Ecologia Aquática e Experimental e Aplicada da UNIRIO utiliza mexilhões como bioindicadores da qualidade ambiental e realiza estudos sobre biorremediação, em parceria com o Grupo de Pesquisa Alternativas Biológicas para Remediação Ambiental, também da Universidade. “A gente faz vários ensaios em laboratórios e em ambientes aquáticos com o uso de mexilhões. Basicamente, a gente captura alguns mexilhões em pontos da costa marítima da cidade do Rio de Janeiro e analisa a presença de contaminantes no organismo desses animais. Posteriormente, conseguimos comparar o nível de contaminação em diferentes locais”, afirmou Raquel.



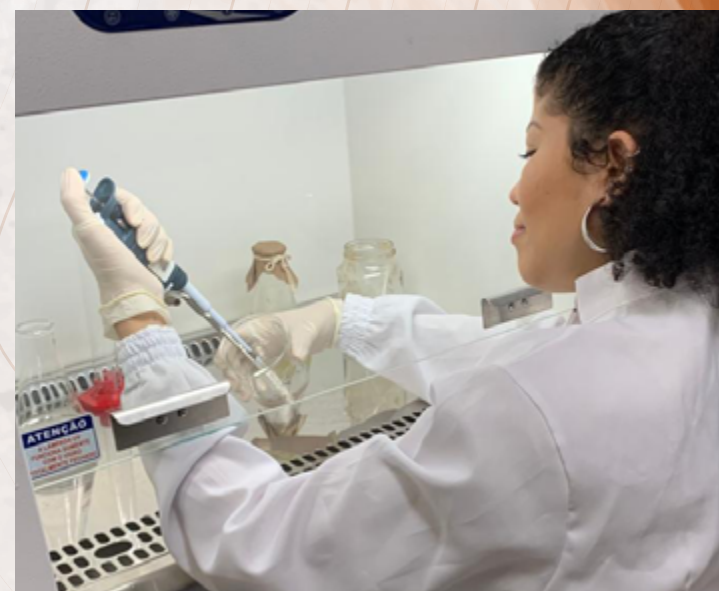
Ricardo Gomes

Uma das pesquisas realizadas pelo Grupo de Pesquisa Ecologia Aquática e Experimental e Aplicada da UNIRIO foi o monitoramento da presença de microplásticos nos ambientes aquáticos do Rio de Janeiro. Conforme afirma a bolsista do Grupo e estudante do Curso de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade, Thuany Felipe de Carvalho, a pesquisa comprovou uma menor concentração de microplásticos nos organismos de mexilhões que vivem na Baía de Guanabara, em comparação aos das praias do Leme e Copacabana. “O resultado foi alarmante. Encontramos microplásticos em todos os

ambientes, mas o resultado acabou nos surpreendendo. Esperávamos encontrar uma concentração maior de plásticos na Baía de Guanabara, em relação às praias. Por isso, é muito gratificante para minha formação profissional ter esta oportunidade de participar destas pesquisas e contribuir com informações científicas para a sociedade”, relatou Thuany.

Fernanda Silva (professora da UNIRIO, integrante dos dois Grupos de Pesquisa Ecologia Aquática e Experimental e Aplicada; e Alternativas Biológicas para Remediação Ambiental) destacou que, durante os experimentos sobre biorremediação, os mexilhões conseguiram reduzir significativamente a presença de bactérias contaminantes na água, além de eliminar a presença dessas bactérias em seu próprio organismo por meio de suas células de defesa.

Fernanda explicou que a biorremediação é uma técnica que utiliza algum organismo vivo para retirar ou reduzir algum contaminante que esteja no ambiente. “No caso dos mexilhões, esse processo ocorre no momento da filtração realizada por este animal. Para realizar o processo de biorremediação, você pode introduzir mexilhões no ambiente contaminado por algum tipo de bactéria, por exemplo. Naturalmente, esse animal vai filtrar esses organismos, contribuindo para a purificação da água”, esclareceu Fernanda.

Débora Silva

Preparo de meios de cultura e soluções utilizados nas análises microbiológicas e imunológicas dos mexilhões Perna perna no Laboratório de Microbiologia das Águas - LACQUA da UNIRIO.

Saiba mais sobre as pesquisas desenvolvida pelo Grupo de Pesquisa Ecologia Aquática e Experimental e Aplicada da UNIRIO utilizando mexilhões.

Ouçá os áudios das pesquisadora Raquel Neves e Fernanda Silva



Mexilhões-dourados

A pesquisadora evidenciou ainda que a maior vantagem da biorremediação é ser um processo seguro. Sendo assim, não afeta o meio ambiente ou as populações que vivem nas proximidades. Além disso, é um processo de baixo custo, em comparação às outras técnicas de tratamento de áreas degradadas.

Fernanda alertou apenas para o risco do uso de mexilhões que não são nativos. “Isso pode trazer um desequilíbrio ecológico, como é o caso do mexilhão Dourado. Ele é considerado uma espécie invasora, ou seja, não é natural do ambiente da costa brasileira, e pode ser prejudicial a esses locais, alterando as suas características e o equilíbrio natural das outras comunidades. Por não possuírem predador nesta região, acabam se reproduzindo descontroladamente e causando muitos estragos, como obstrução de tubulações e equipamentos em instalações hidrelétricas e de abastecimento”, destacou.

Riscos para o consumo

Durante as entrevistas, as pesquisadoras Raquel Neves e Fernanda Silva também falaram sobre o risco, para os seres humanos, de consumir mexilhões contaminados por algas nocivas, metais pesados, bactérias patogênicas, detritos orgânicos e microplásticos, por exemplo. “Com o aumento da poluição

ambiental, torna-se essencial investigarmos os riscos de contaminação para esses animais e para os humanos, que se alimentam deles. Em nossos estudos, nossa referência é o mexilhão Perna Perna, por ele ser muito utilizado na alimentação humana. Se for consumido por seres humanos, e estiver contaminado por algum tipo de poluente, como as algas nocivas, pode ocasionar no consumidor desde diarreia a efeitos neurotóxicos, dependendo do nível e do tipo de contaminação. Mas é possível avaliar o nível de contaminação e, consequentemente, se os mexilhões estão próprios para o consumo. Por isso, é importante também o monitoramento pelos órgãos fiscalizadores”, constatou Raquel.

Da mesma opinião, Fernanda Silva destacou a importância de o consumidor saber a procedência desses animais, antes de consumi-los.

Medidas preventivas de defesa sanitária para evitar risco de contaminação

Conforme alertaram as pesquisadoras da UNIRIO, o uso dos moluscos bivalves como organismos filtradores pode ser uma alternativa eficiente e economicamente viável para melhorar a qualidade dos ambientes aquáticos. Entretanto, a comercialização e o consumo da carne desses animais precisam ser tratados



Mexilhões Perna Perna

Comso



com cautela. É preciso seguir as medidas preventivas de defesa sanitária para garantir a segurança alimentar. No papel de consumidor, é fundamental conhecer a origem do produto e avaliar o seu estado de conservação. Segundo informações do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), os moluscos bivalves devem ser expostos à venda ainda vivos, com as valvas (conchas) fechadas com retenção de água incolor e límpida. Sua carne deve ser úmida e bem aderente à concha, ter um aspecto esponjoso e apresentar uma cor acinzentado-clara nas ostras e amarelada nos mexilhões. O odor dos moluscos deve ser agradável e pronunciado.

Programa Nacional de Moluscos Bivalves Seguros (MoluBiS)

Em 2023, tendo como base a necessidade de melhorar o monitoramento e o fato de o Brasil ocupar o segundo lugar em cultivo de moluscos bivalves na América Latina, o MAPA criou o Programa Nacional de Moluscos Bivalves Seguros (MoluBiS).

A proposta do Programa MoluBiS é estabelecer regras para todo o país, com o objetivo de garantir que moluscos bivalves consumidos por humanos ou animais sejam seguros e de boa qualidade. O

Programa abrange as etapas de retirada, trânsito e processamento de moluscos bivalves, destinados ao consumo humano ou animal: foi estruturado para garantir a qualidade e inocuidade de moluscos bivalves, desde a produção primária, por meio de coleta de amostras, classificação de áreas, definição das condições de retirada e trânsito desses animais, definição da destinação da matéria-prima, bem como monitoramento e fiscalização do atendimento destes requisitos.

Na parte comestível dos moluscos bivalves, são monitoradas:

- a concentração de *Escherichia coli* (*E. coli*);
- as toxinas específicas que provocam intoxicação paralisante PSP (Paralytic Shellfish Poisoning), intoxicação diarreica DSP (Diarrhetic Shellfish Poisoning) e intoxicação amnésica;
- as toxinas específicas que provocam ASP (Amnesic Shellfish Poisoning) e intoxicação por consumo de azaspirácidos – AZP;
- as concentrações de cádmio, chumbo e mercúrio; e
- as concentrações de benzo(a)pireno e da soma de benzo(a)pireno, benzo(a)antraceno, benzo(b)fluoranteno e criseno.

Escherichia coli



Unsplash



Riscos para o consumo humano.

Ouça o áudio da pesquisadora Raquel Neves

A vigilância de contaminantes microbiológicos, baseada na concentração de *Escherichia coli* (*E. coli*) na parte comestível do molusco bivalve, é utilizada também como indicador indireto de contaminação mediante outras enterobactérias de interesse em saúde pública e de poluição, por ação antrópica, do meio ambiente a partir do cultivo do molusco (fonte: [Ministério da Agricultura e Pecuária](#)).

Desafios ambientais e preservação dos mexilhões

Os mexilhões vêm enfrentando uma série de desafios ocasionados pelas ações humanas. A poluição ambiental e as mudanças climáticas estão causando estragos nos ecossistemas marinhos, ameaçando não apenas os mexilhões, mas também toda a biodiversidade que depende deles. Segundo Raquel Neves, as mudanças climáticas podem alterar inclusive o pH, a salinidade e a temperatura da água.

Preservar os mexilhões não é somente uma questão de conservar uma espécie, mas, principalmente, de proteger todo um ecossistema e garantir um futuro sustentável para as gerações futuras.



Como propostas para combater esses desafios, as pesquisadoras sugerem campanhas de educação ambiental com o objetivo de conscientizar a sociedade sobre os riscos provocados pela poluição ambiental. “A gente realiza trabalhos em escolas do município do Rio de Janeiro e em colônias de pescadores na Lagoa Rodrigo de Freitas e em Copacabana. O objetivo é conscientizar a sociedade sobre os efeitos dessa poluição. Precisamos repensar nossos hábitos, evitando o uso do plástico, por exemplo. As nossas ações acabam afetando todo o ecossistema”, alertou Raquel Neves.

JULHO ~ AGOSTO / 2024

INFORMATIVO ELETRÔNICO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Edição

Guilherme Simões Reis

Revisão

Simone Bastos Rodrigues

Programação Visual e Ilustrações

Bruno Tostes de Aguiar

Imagens: Freepik e Flaticon

SUGESTÕES DE PAUTA: COMUNICACAO@UNIRIO.BR