

IMPACTO DA POLUIÇÃO MARINHA NA SOBREVIVÊNCIA DE LARVAS DO CORAL *AGARICIA HUMILIS*

Andressa Tavares Silva¹

Cristiano Macedo Pereira²

Allison Gonçalves Silva³

Química Ambiental

RESUMO

As atividades antrópicas conduzidas à utilização de recursos hídricos afetam fortemente os ecossistemas aquáticos, provocando alterações na sua forma, composição original, além de comprometer as comunidades ali existentes. Além disto, estressores ambientais são importantes indicadores da saúde de inúmeros organismos, tais como os recifais, já que estes respondem fisiologicamente a estes estressores. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi estudar os efeitos do aumento de nutrientes inorgânicos dissolvidos e da temperatura na tolerância de larvas de *Agariciahumilis*. O estudo foi conduzido no microcosmo do Projeto Coral Vivo, simulando-se condições de concentração de nutrientes (8,5 e 46) $\mu\text{mol L}^{-1}$ para amônio; (1 e 8) $\mu\text{mol L}^{-1}$ para nitrato e as misturas utilizando os mesmos valores, em soluções preparadas com água salina sintética, e temperatura (alta – 32°C e baixa – 26°C) com larvas. Diariamente os parâmetros luz, temperatura e salinidade foram medidos. Nos aquários submetidos a baixa temperatura (26 °C), observou-se a mortalidade de 16,19% das larvas, sendo que 6,66% atingiram a fase de recrutamento após 4 dias de tratamentos. Nos aquários submetidos a temperatura mais alta (32°C), houve mortalidade de 44,76% das larvas e 5,7% atingiram a fase de recrutamento após 4 dias de tratamento. Alta temperatura em corais, associado a presença de nutrientes, remete a perturbações na simbiose entre a zooxantela e o coral, o que leva à diversos problemas fisiológicos, conduzindo a uma maior sensibilidade destes organismos a estas condições.

Palavras-chave: espécies reativas de oxigênio; nitrificação costeira; microcosmo marinho.

INTRODUÇÃO

O ambiente natural de Porto Seguro, composto de várias fisionomias da Mata Atlântica e seus ecossistemas associados, é um dos grandes atrativos que fazem do município um dos mais importantes destinos turísticos do país. Esses ambientes, ao mesmo tempo em que representam uma das forças propulsoras do desenvolvimento do município, encontram-se pressionados pelo crescimento contínuo das atividades turísticas e outras formas de uso da terra e dos seus recursos hídricos (CAMPANILI e SCHAFFER, 2010). Assim, Porto Seguro sofre com dois fatores: o fato de que sua biodiversidade é um dos pilares de seu desenvolvimento econômico e a responsabilidade da conservação deste patrimônio.

¹Mestranda da Universidade Federal do Sul da Bahia e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias Ambientais, andressapibid@gmail.com.

²Doutorando na Universidade Federal do Rio de Janeiro - Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), Laboratório de Celenteratologia, cristianomp@gmail.com.

³Prof. Dr. Allison Gonçalves Silva, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – Campus Porto Seguro, allisongoncalves@ifba.edu.br.

Uma das biodiversidades marinhas que sofrem com a alteração da qualidade da água são os recifes de coral, os quais estão cada vez mais ameaçados por distúrbios ambientais com origem em atividades humanas. (GOUVEIA, 2012).

Diversos estudos são direcionados para a melhor compreensão da influência da qualidade da água nos recifes para a saúde dos corais. Em estudo divulgado por Li *et al.* (2014), verificou-se a concentração de nutrientes inorgânicos dissolvidos e oxigênio dissolvido com base em dados de campo e estudo temporal de 30 anos do YellowSea na China. Verificou-se que o rio Yangtze contribuiu de maneira significativa no aumento da carga de nutrientes nesta parte costeira do mar, além do fato de que, com o passar dos anos, o aumento dos nutrientes foi intensificado, de modo que no verão esta concentração era menor e maior no inverno. Para nitratos, os valores médios mínimos e máximos obtidos foi equivalente a (0,30 a 85,0) $\mu\text{mol L}^{-1}$ e para fosfatos os valores foram (0,01 a 10,0) $\mu\text{mol L}^{-1}$.

Objetiva-se com o (esse) trabalho avaliar a presença de nutrientes inorgânicos em poças de recifes costeiros para posterior simulação da tolerância em larvas de *Agariciahumilis* frente à sua taxa de sensibilidade e tolerância aos tratamentos.

METODOLOGIA

A coleta de água de poças recifais foram realizadas no platô central localizado no município de Coroa Vermelha, distrito da cidade de Santa Cruz de Cabrália, no extremo sul da Bahia. A coleta foi realizada em maio de 2017 no período chuvoso e em outubro de 2017 no período seco. Foram coletadas dez amostras que foram analisadas em triplicata. A metodologia utilizada para os nutrientes está de acordo com *StandartMethods for ExaminationofWaterandWastewater, 22th edition, American Public Health Association* (2012). Os nutrientes inorgânicos foram determinados por métodos calorimétricos, sendo a amônia determinada através de reação com hipoclorito de sódio, para a formação do indofenol de coloração azul medido a 640 nm; o nitrato foi determinado pela redução de nitrato a nitrito através de uma coluna de cádmio.

Os estudos com as larvas de corais foram conduzidos no microcosmo marinho do Projeto Coral Vivo. Foram coletadas 60 colônias de *Agariciahumilis* no período da lua nova do mês de maio de 2018. Em seguida, as colônias foram submetidas ao estresse luminoso: 24h de luz e 24h de escuro, após esse período de estresse, as colônias liberaram as larvas, das quais foram coletadas 210. As larvas foram separadas em 15 unidades para cada aquário correspondente aos tratamentos: Alta concentração de amônio, de nitrato, da mistura entre alta

concentração de nitrato e amônio em temperatura alta e baixa concentração de amônio, de nitrato e da mistura das baixas concentrações de amônio e nitrato. As soluções para os tratamentos foram preparadas com água salina sintética com 35 ppm de salinidade. Os tratamentos foram realizados por quatro dias, com trocas diárias da água.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira coleta de água de poças de recifes de mares foram encontrados os seguintes valores médios para nitrato e amônio: $(8,01 \pm 31,04) \mu\text{mol L}^{-1}$ e $(12,40 \pm 0,68) \mu\text{mol L}^{-1}$, respectivamente e na segunda campanha, $(5,66 \pm 0,07) \mu\text{mol L}^{-1}$ e $(46 \pm 0,00) \mu\text{mol L}^{-1}$ para nitrato e amônio, respectivamente.

Os valores altos de amônio podem ser justificados pela presença humana constante no recife costeiro, uma vez que este está localizado em uma barraca de praia que recebe turistas e moradores diariamente. Deve-se considerar ainda que amônio é a forma mais reativa de nitrogênio, logo acredita-se que esta substância esteja vinculada a indícios de poluição mais recente no ambiente. Foram realizadas medidas para o nitrito, que por sua vez, é a forma mais estável do nitrogênio, o que ficou evidenciado nas avaliações realizadas, pois observou-se que seus valores se mantiveram constantes, logo esse nutriente não foi utilizado para o estudo da sobrevivência de larvas de corais. Já para nitrato os valores tiveram uma variação menor quando comparada à variação do amônio, isso porque o nitrato é uma espécie mais estável que o amônio.

A seguir, na Figura 1 os valores obtidos estão resumidos na forma de boxplot, para melhor visualização do que está sendo discutido.

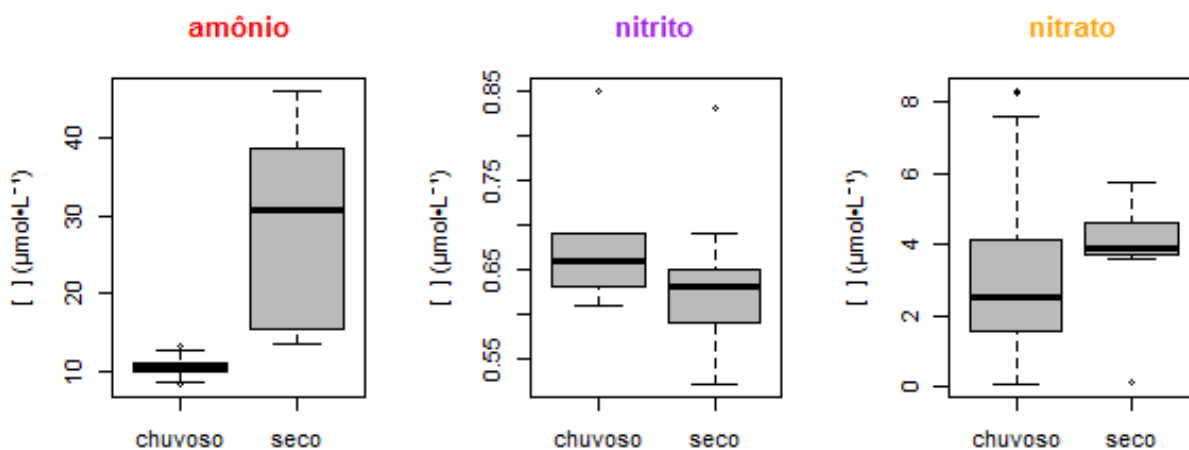


Figura 1: boxplot da concentração dos nutrientes

Os valores máximos e mínimos de amônio e nitrato encontrados foram utilizados para simulação de um ambiente estressor para as larvas de corais no microcosmo. Assim, em um ensaio com delineamento inteiramente casualizado, as larvas foram submetidas aos seguintes estressores: LT – baixa temperatura (26°C), HNLT – alta concentração de nitrato ($8\ \mu\text{mol L}^{-1}$) em baixa temperatura, LNLT – baixa concentração de nitrato ($1\ \mu\text{mol L}^{-1}$), HALT – alta concentração de amônio ($46\ \mu\text{mol L}^{-1}$) em baixa temperatura, LALT – baixa concentração de amônio ($8,5\ \mu\text{mol L}^{-1}$) em baixa temperatura, HMLT – alta concentração de amônio e nitrato em baixa temperatura, LMLT – baixa concentração de amônio e nitrato em baixa temperatura, HT – alta temperatura (32°C), e os outros códigos seguiram os mesmos valores de concentração de amônio e nitrato, porém em alta temperatura.

Visivelmente, observou-se que em todos os tratamentos em alta temperatura as larvas de corais perderam a cor, ficando mais esbranquiçada e translúcida, fato este que pode ser associado à perda da simbiose entre o coral e a zooxantela devido ao aumento de espécies reativas de oxigênio, também conhecidas como radicais livres. Quando o número de radicais livres ultrapassa a capacidade antioxidante do organismo, este começa a sofrer danos em suas células, no caso dos corais, há a expulsão da zooxantela, o que caracteriza o branqueamento.

A Figura 2 abaixo ilustra como nas temperaturas mais altas dos tratamentos, as larvas tiveram maior sensibilidade, ou seja, nessas condições poucas delas sobreviveram aos quatro dias de tratamento.

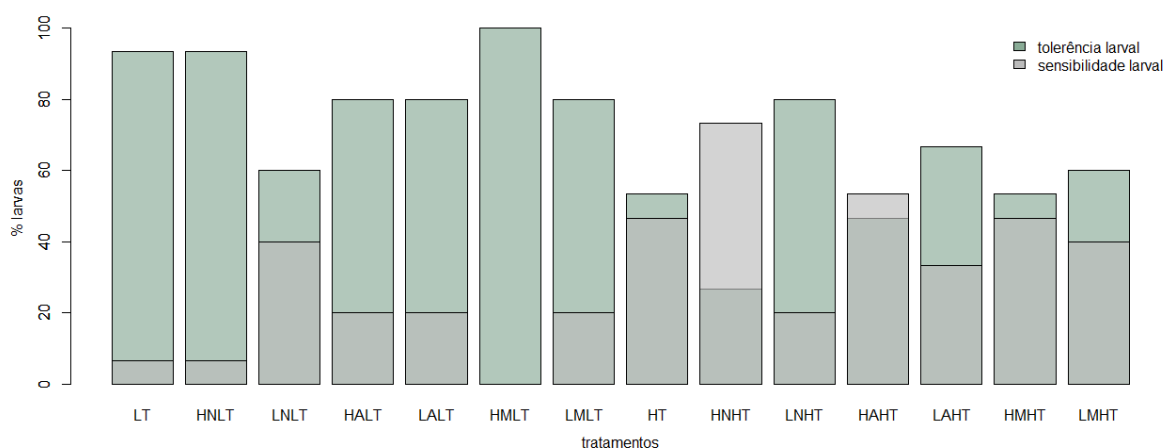


Figura 2: tolerância e sobrevivência das larvas aos tratamentos

CONCLUSÕES

Observou-se altos valores de nutrientes inorgânicos nas poças de marés analisadas, seus valores máximos juntamente com a temperatura, causaram a morte de larvas de *Agaricia humilis* em apenas quatro dias. Isto pode ter ocorrido principalmente pela perda da simbiose entre a larva de coral e a zooxantela, o que por sua vez, é consequência do aumento de espécies reativas de oxigênio provenientes dos nutrientes utilizados nos tratamentos. Esse aumento da quantidade de espécies reativas no organismo pode ter ultrapassado sua capacidade antioxidante, o que prejudicou a saúde da simbiose entre a zooxantela e a larva de coral. Estudos posteriores serão realizadas, a fim de confirmar essas conclusões, por meio de estudo enzimático, como a peroxidação lipídica, por exemplo.

REFERÊNCIAS

- APHA, AWWA, WEF. **Standard Methods for examination of water and wastewater**. 22nd ed. Washington: American Public Health Association; 2012, 1360 pp. ISBN 978-087553-013-0
- CAMPANILI, M; SCHAFFER, W, B. **Mata Atlântica: patrimônio nacional dos brasileiros / Ministério do Meio Ambiente**. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Núcleo Mata Atlântica e Pampa; organizadores. – Brasília: MMA, 2010.
- GOUVEIA, R. J. T. R. **Tolerância à temperatura e ao enriquecimento de nutrientes de larvas simbióticas da espécie de coral *Pocilloporadamicornis***. Dissertação de mestrado. Universidade de Lisboa, 2012.
- LI, Hong-Mei, ZHANG, Chuan-Song, HAN, Xiu-Hong, SHI, Xiao-Yong. Changes in concentrations of oxygen, dissolved nitrogen, phosphate, and silicate in the southern Yellow Sea, 1980-2012: Sources and seaward gradients. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 2014.