



VARIAÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DE ANFÍPODES DO GÊNERO *HYALE* ASSOCIADOS À ALGA PARDA *SARGASSUM* SP EM AMBIENTES SUJEITOS À CONTAMINAÇÃO DE HIDROCARBONETOS DE PETRÓLEO



Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

AGENA, C.Y.; LEITE, F.P.P.

Palavras-chave: Amphipoda – Hidrocarbonetos - Sargassum



INTRODUÇÃO

O aumento da demanda por petróleo tem acarretado, cada vez mais, a sua introdução no ambiente marinho. O Dutos e Terminais Centro Sul (DTCS), localizado no Canal de São Sebastião, é responsável pela circulação constante de petróleo no litoral norte do estado de São Paulo, tornando a região bastante vulnerável à contaminação por compostos alifáticos e aromáticos e gerando sérios problemas para as comunidades marinhas. Bancos de *Sargassum* (Phaeophyta - Fucales) têm sido utilizados no monitoramento de hidrocarbonetos, metais pesados e organoclorados. Muitas espécies de anfípodos ocorrem associadas aos bancos de *Sargassum* do litoral paulista e vêm sendo apontados como eficientes bioindicadores do ambiente marinho. Diversos estudos descrevendo a composição e as flutuações temporais da fauna de anfípodos já foram desenvolvidos.

MATERIAIS E MÉTODOS

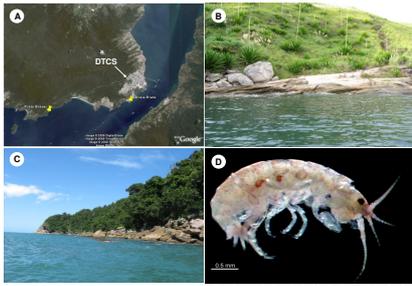


Figura 1. A - Mapa destacando o Canal de São Sebastião, litoral norte do Estado de São Paulo, e evidenciando a localização dos pontos de amostragem: praia Preta (B) e praia Brava (C). D - *Hyaletos nigras* (machos). Os hialétoos são encontrados associados à alga da região entremar de zonas tropicais e subtropicais, sendo bastante abundantes na costa brasileira. O gênero *Hyaletos* domina as comunidades litais da região de costão rochosos entremar em número e abundância. Especificamente *Hyaletos nigras* caracteriza-se pela presença de espinhos simples e pouco ornamentados nos pereópodos 5, 6 e 7, e encontra-se especialmente em locais com pouca agitação de ondas.

Os anfípodos hialétoos foram identificados em nível específico e categorizados em: juvenis, machos, fêmeas juvenis, fêmeas desovadas e fêmeas ovigeras. Os indivíduos foram medidos em relação ao comprimento cefálico e a fecundidade foi avaliada através da contagem dos ovos e da medição do comprimento cefálico das fêmeas ovigeras.

As coletas foram realizadas no Canal de São Sebastião: na praia Preta (PP) (Lat. 23° 49'480" S - Long. 45° 24'761" W), localizada mais próxima ao DTCS; e praia Brava (PB) (Lat. 23° 50'089" S - Long. 45° 24'761" W), situada mais distante e ao sul (Figura 1). Em cada local foram realizadas coletas trimestrais, correspondentes às estações do ano. Para tanto, foram delimitados em cada local, dois transectos com 50 m de extensão, distando cerca de 100 m um do outro. Em cada transecto, foram amostradas aleatoriamente 5 frondes. As algas de cada fronde foram lavadas separadamente para remoção da fauna, colocadas em uma estufa por um período de 48 horas a 60°C e, posteriormente, pesadas.

RESULTADOS

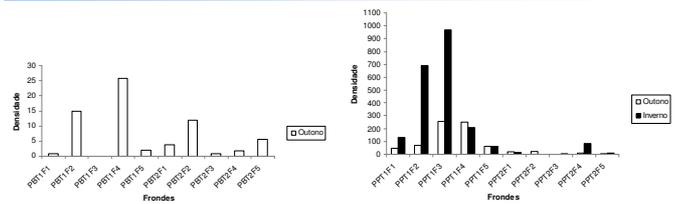


Figura 2 - Densidade de *Hyaletos nigras* (número de indivíduos por grama de alga) em cada fronde (F) coletada nos dois transectos (T1 e T2) na área de estudo praia Preta (PP) e praia Brava (PB), durante as estações de outono e inverno.

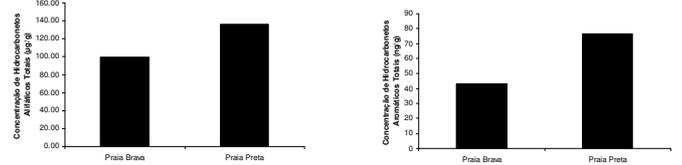


Figura 3 - Concentrações de hidrocarbonetos aromáticos totais em amostras de algas de costões rochosos na praia Preta e praia Brava durante o período de outono. Na praia Brava, as concentrações de hidrocarbonetos alifáticos e aromáticos foram de 99,60 ng/g e 43,11 µg/g, respectivamente. Enquanto isso, na praia Preta tais concentrações foram de 136,16 ng/g de hidrocarbonetos alifáticos e 76,43 µg/g de hidrocarbonetos aromáticos. Tais resultados corroboram o fato de a praia Preta ser mais influenciada pelo DTCS comparado à praia Brava, evidenciado pela maior concentração de hidrocarbonetos encontrada na primeira devido à sua proximidade com o DTCS. As análises químicas foram realizadas no IO-USP.

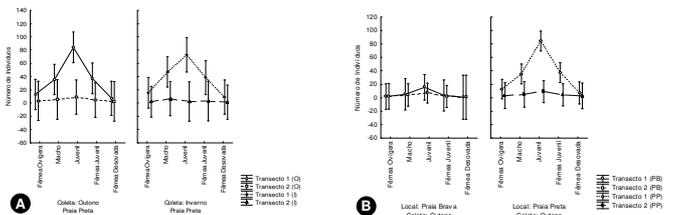


Figura 4. Relação do número de indivíduos e categoria na Praia Preta (PP) e praia Brava (PB) em cada período coletado: outono (O) e inverno (I). A - A comparação dos transectos de um mesmo período, mostrou que houve variação significativa ($F_{(2,11)}=10,454$, $p=0,000$), principalmente devido ao elevado número de indivíduos juvenis encontrados em cada estação. B - A comparação entre os transectos das praias Preta e Brava mostrou variação significativa no período de outono ($F_{(1,11)}=2,927$, $p=0,004$). ANOVA hierárquica em bloco (modelo tipo II).

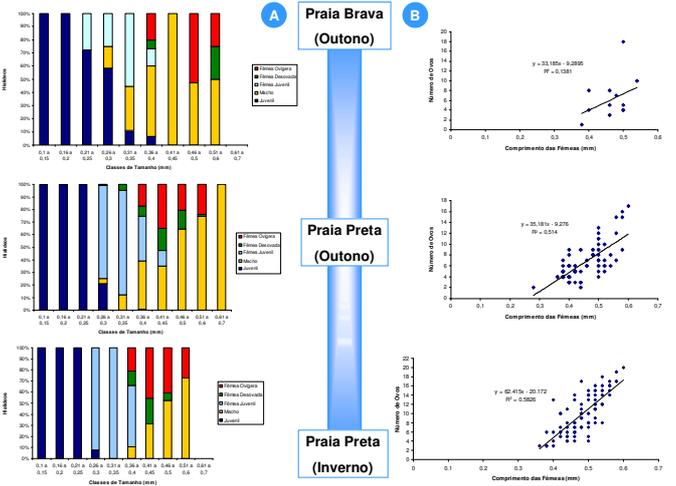


Figura 5. A - Frequência relativa de juvenis, fêmeas juvenis, machos, fêmeas ovigeras e fêmeas desovadas, por classes de tamanho. A proporção sexual (machos : fêmeas) apresentou ligeira variação em relação à proporção 1:1. Durante o período de outono, a proporção sexual foi de 0,9 (g.l.1-0,158; $p=0,091$) e 0,61 (g.l.1-0,194; $p=0,059$) na praia Brava e Preta, respectivamente. No período de inverno, a proporção foi de 0,89 (g.l.1-1,725; $p=0,189$) para a praia Preta. B - Correlação linear entre o comprimento cefálico das fêmeas ovigeras e o número de ovos contidos no marsúpio.

DISCUSSÃO

A razão sexual a favor das fêmeas encontrada neste trabalho pode ser explicada pelo período de vida das fêmeas ser maior que dos machos, permanecendo estas por mais tempo na população. Segundo a Teoria de Fisher da razão sexual, a seleção natural favorece o investimento parental em proles com número igual de machos e fêmeas. O desvio na proporção 1:1 pode estar relacionado a fatores dependentes do ciclo de vida das espécies.

Por outro lado, o maior tamanho dos machos pode ser atribuído ao elevado investimento energético das fêmeas na reprodução (produção e manutenção dos ovos e embriões), e também ao fato destas não sofrerem ecidises durante o período de incubação. Além disso, o elevado número de indivíduos juvenis e a presença de fêmeas ovigeras em todos os períodos podem sugerir que *Hyaletos nigras* apresente reprodução e recrutamento contínuos, seguindo um padrão comumente observado em anfípodos de regiões tropicais e subtropicais que se caracterizam por apresentarem multivoltinismo e recrutamento ao longo de todo o ano.

A variação significativa encontrada tanto entre os transectos de uma mesma praia quanto entre os transectos de duas praias distintas nas estações analisadas pode ser explicada pela influência espacial em processos que determinam os padrões de distribuição em algumas populações.

A proximidade de ambos os locais de coleta com o DTCS foi um fator determinante nas concentrações de hidrocarbonetos encontradas. Os hidrocarbonetos aromáticos podem ter origem biogênica, mas representam importantes indicadores de contribuição antrópica, podendo ser diretamente introduzidos no ambiente pelo petróleo cru e seus derivados ou por queima de combustível fóssil.