

Copyright 2004, Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás - IBP

Este Trabalho Técnico Científico foi preparado para apresentação no 3º Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás, a ser realizado no período de 2 a 5 de outubro de 2005, em Salvador. Este Trabalho Técnico Científico foi selecionado e/ou revisado pela Comissão Científica, para apresentação no Evento. O conteúdo do Trabalho, como apresentado, não foi revisado pelo IBP. Os organizadores não irão traduzir ou corrigir os textos recebidos. O material conforme, apresentado, não necessariamente reflete as opiniões do Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás, Sócios e Representantes. É de conhecimento e aprovação do(s) autor(es) que este Trabalho será publicado nos Anais do 3º Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás

O ESTUDO DA BIOLOGIA POPULACIONAL DE *Kalliapseudes schubartii* (TANAIDACEA, CRUSTACEA) COMO SUBSÍDIO PARA TESTES ECOTOXICOLÓGICOS DE SEDIMENTOS MARINHOS.

Pennafirme, S.¹, Soares-Gomes, A.¹

¹ Universidade Federal Fluminense, Departamento de Biologia Marinha.
Caixa Postal 100.644 CEP: 24.001-970, Niterói, RJ – Brasil.
sipennafirme@yahoo.com.br

Resumo – Dentre todos os poluentes, o petróleo assume uma grande dimensão ambiental devido a sua persistência e distribuição global. Os testes ecotoxicológicos avaliam os danos sofridos pela biota, sendo um dos requisitos no processo de licenciamento ambiental das atividades de exploração e produção do setor de petróleo e gás. O tanaidáceo *Kalliapseudes schubartii* é uma espécie potencial para ser adotado como organismo-teste em avaliações dos níveis de toxicidade do sedimento. A produção do conhecimento sobre a biologia populacional do organismo-teste possibilita a realização de testes ecotoxicológicos que enfoquem a sub-letalidade e provê subsídios para testes crônicos e agudos. O objetivo deste projeto foi estimar os parâmetros populacionais de *K. schubartii*. O tamanho dos indivíduos variou entre 1,2 mm e 11,7 mm. O tamanho médio (mm) das fases foi: manca III – 3,12; fêmeas jovens – 7,13; fêmeas ovígeras – 8,09; macho I – 5,98; macho II – 7,25. A razão sexual variou entre 1:0,56 e 1:1,21. Uma significativa correlação positiva ocorreu entre o tamanho das fêmeas ovígeras e os estágios marsupiais. A maior densidade de adultos ocorreu durante a primavera/verão e a de mancás III durante outono/inverno, indicando prováveis épocas de reprodução e recrutamento. *K. schubartii* pode ser protogínica, por apresentar dois tipos de machos.

Palavras-Chave: invertebrados marinhos, macrobentos, poluição marinha, avaliação ambiental.

Abstract – Among toxicants, petroleum is a great worry in marine pollution studies because of its global distribution and environmental persistence. The ecotoxicological assays evaluate the effects of pollutants on the biota, being necessary in the processes of environmental licensing of the oil and gas exploration and production. *Kalliapseudes schubartii* is a potential specie for the determination of toxicity levels of marine sediments. The knowledge of population biology of test-organisms allows performing sub-lethal tests assays, and subsidy inputs to interpret assays about chronic and acute impacts. The goal of this study was to obtain information about the biology of a natural population of the specie occurring in Brazilian coastal habitats. The mean length (in mm) of the different stages of development were: manca III – 3,12; juvenile females – 7,13; ovigerous females – 8,09; male I – 5,98; male II – 7,25. The sex ratio ranged from 1:0,56 to 1:1,21. A significant correlation was observed between the length of females and the distinct marsupial stages. The highest density of adult individuals occurred in spring/summer and of mancás in fall/winter months, probable indicating time of reproduction and recruitment. It is hypothesized that *K. schubartii* is protogynous specie because the occurrence of two kinds of male.

Keywords: marine invertebrates, macrobenthos, marine pollution, environmental evaluation.

1. Introdução

O licenciamento ambiental brasileiro é uma obrigação legal prévia à instalação de qualquer empreendimento ou atividade potencialmente poluidora ou degradadora do meio ambiente, configurando instrumento fundamental para os organismos responsáveis pelo processo de tomada de decisão, permitindo-lhes associar as preocupações ambientais às estratégias de desenvolvimento social e econômico, numa perspectiva de curto, médio e longo prazo.

Os testes ecotoxicológicos estão entre as exigências da atual legislação ambiental em processos de licenciamento, registro de produtos químicos e monitoramento ambiental, representando um importante instrumento para o acompanhamento da qualidade dos efluentes industriais e avaliação da eficácia dos processos de tratamento.

A importância da utilização de invertebrados em estudos de poluição deve-se ao fato de que tais organismos constituem 95% do total das espécies animais, sendo os componentes majoritários de todos os ecossistemas. Além disso, muitos desses organismos habitam o sedimento, substrato que constitui o principal depósito de compostos químicos persistentes introduzidos no ambiente. Assim, testes de ecotoxicidade que avaliam a qualidade do sedimento através organismos marinhos são os mais indicados a fim de identificar e quantificar níveis de contaminantes potencialmente prejudiciais à saúde dos ecossistemas.

O tanaidáceo *Kalliapseudes schubartii* tem mostrado grande potencial para caracterizar ecotoxicologicamente ambientes marinhos, assim como estuários e lagunas. No entanto, pouco se sabe sobre a dinâmica populacional de *Kalliapseudes schubartii*, especialmente sobre seu crescimento e maturidade, apesar de sua grande abundância numérica. Informações como estas são fundamentais quando se pretende utilizar uma espécie como organismo teste em avaliações ecotoxicológicas. Este trabalho tem como objetivo obter informações sobre a dinâmica populacional do tanaidáceo *Kalliapseudes schubartii*, a fim de que possam ser observadas respostas sub-letais em testes ecotoxicológicos com esta espécie.

Os tanaidáceos são crustáceos bentônicos pouco conhecidos que se distribuem por todo o mundo, ocorrendo desde a zona entremarés até a região abissal. A maioria é habitante da zona litorânea, onde vivem enterrados no sedimento, em tubos em forma de U, a uma profundidade entre 10 e 15 cm, ou em pequenos orifícios e fendas nas rochas (Holdich e Jones, 1983). Do ponto de vista reprodutivo, os tanaidáceos desenvolvem seus ovos, embriões e larvas (manca I e manca II) em uma bolsa marsupial presente nas fêmeas, de onde emergem juvenis totalmente desenvolvidos (manca III). A população de *Kalliapseudes schubartii* apresenta dois tipos de machos distintos morfologicamente (Leite e Leite, 1997). O tanaidáceo *K. schubartii* distribui-se desde a desembocadura do Rio da Prata, no Uruguai, até a lagoa de Maricá (RJ), no Brasil, sendo encontrado também na lagoa de Itaipu (RJ) (Dominguez, 2001; Pennafirme et al, 2003). Este trabalho tem como objetivo obter informações sobre a estrutura populacional do tanaidáceo *K. schubartii* na lagoa de Itaipu, Niterói, RJ.

2. Material e Métodos

As amostragens foram realizadas mensalmente, de Fevereiro de 2003 a Janeiro de 2004, utilizando-se um amostrador de 10cm de diâmetro e 10cm de profundidade, sendo retiradas 10 réplicas por amostragem. As amostras foram peneiradas em malha de 0,5mm e os animais retidos foram fixados em solução formalina (4%) e conservados em álcool (70%). Os estágios de desenvolvimento foram identificados segundo Leite e Leite (1997) e medidos na região mediana dorsal, desde a extremidade anterior da cabeça até a extremidade posterior do pleotelson.

2.1. Área de estudo

A área de estudo está localizada no litoral do município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro, conforme indicada na Figura 1. A lagoa de Itaipu é a segunda de uma série de lagunas costeiras que se distribuem ao longo do litoral em direção norte, a partir da baía de Guanabara. A comunicação com o oceano é feita através de um canal de maré, sendo as correntes de maré um dos principais fatores de influência no padrão de circulação lagunar e na distribuição granulométrica dos sedimentos superficiais (Lavenère-Wanderley, 1999).

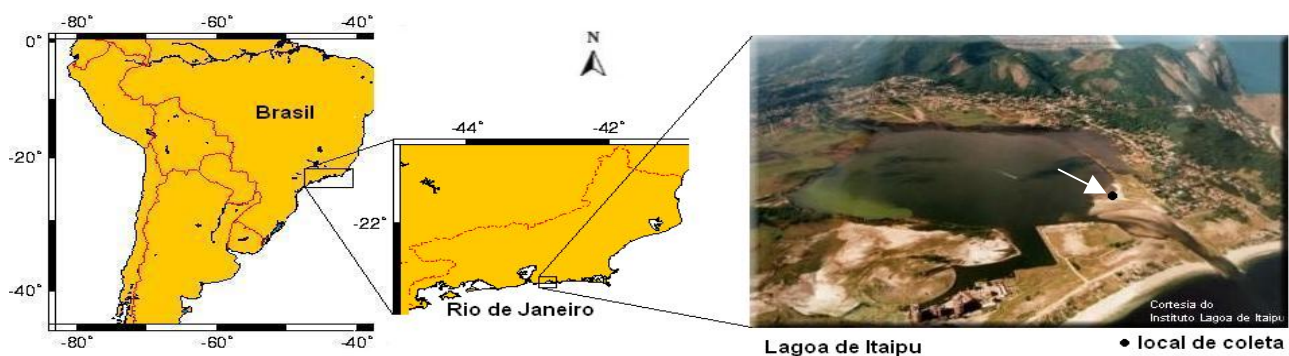


Figura 1. Localização geográfica da área de coleta de *Kalliapseudes schubartii*: lagoa de Itaipu, Niterói, RJ, Brasil (22° 58' S; 43° 02' 39'' W).

2.2. Técnicas de campo e laboratório

As amostragens foram realizadas mensalmente, de Fevereiro de 2003 à Janeiro de 2004, utilizando-se um amostrador de 10cm de diâmetro e 10cm de profundidade, sendo retiradas 10 réplicas por amostragem. As amostras foram peneiradas em malha de 0,5mm e os animais retidos foram fixados em solução formalina (4%) e conservados em

álcool (70%). Os estágios de desenvolvimento foram identificados segundo Leite e Leite (1997) e medidos na região mediana dorsal, desde a extremidade anterior da cabeça até a extremidade posterior do pleotelson.

3. Resultados e Discussão

A densidade de *K. schubartii* (ind./78,5 cm²) variou significativamente entre os meses estudados (ANOVA, $F=19,24$, $p<0,01$), sendo analisados 4735 indivíduos. As maiores densidades foram observadas durante a primavera e o início do verão (Fig. 2a). A espécie foi persistente ao longo do período amostrado, exceto no mês de Junho, apresentando picos de densidade em Outubro ($104,9 \pm 46,8$ ind./78,5 cm²) e Dezembro ($133 \pm 76,4$ ind./ 78,5 cm²). A partir de Março observou-se uma queda significativa na densidade, evidente até Julho. Em Agosto houve um aumento da densidade da espécie ($40,6 \pm 23,0$ ind./78,5 cm²), para depois, em Setembro, atingir o terceiro maior pico durante o período estudado ($77,7 \pm 26,4$ ind./78,5 cm²) (Fig. 2a). A densidade do estágio de desenvolvimento manca III também variou significativamente (ANOVA, $F=17,09$, $p<0,01$) entre os meses estudados, ocorrendo um aumento da densidade a partir de Agosto, com um pico de $102,9 \pm 64,17$ ind./78,5 cm² no mês de Dezembro.

A razão sexual tendeu para macho durante os meses de inverno e para fêmeas durante os meses de primavera e verão, estando entre 1: 0,56 e 1:1,21, respectivamente.

Quanto ao dimorfismo sexual, as fêmeas apresentaram maior tamanho corpóreo em relação aos machos ($t = 17,2624$; $gl = 318$; $p<0,001$). As duas formas presentes de machos também diferiram quanto ao tamanho ($t = -8,5903$; $gl = 318$; $p<0,001$). O tamanho dos indivíduos variou entre 1,2 mm a 11,7 mm ao longo do período estudado, da seguinte forma: manca III entre 1,2 e 6,9mm (média = 3,12mm); macho I, 4,1 a 8,4mm (média = 5,98mm); fêmea jovem, 4,5 e 11,7mm (média = 7,13mm); macho II, 4,0 a 9,0 (média = 7,25mm); fêmeas ovígeras, 5,9 e 11,4mm (média = 8,09mm). Durante o período de Agosto a Janeiro observa-se uma diminuição do tamanho médio corpóreo da população em relação ao período de Fevereiro a Julho.

Uma correlação positiva ocorreu entre o tamanho das fêmeas ovígeras e o número de ovos ($r = 0,2729$), embriões ($r = 0,0737$) e manca I ($r = 0,5500$) e uma correlação negativa entre o tamanho da mesma e o número de mancas II ($r = -0,0679$). Uma vez que manca II é o último estágio marsupial, conforme Leite e Leite (1997), muitos desses juvenis provavelmente já foram liberados para o ambiente, fazendo com que a correlação observada entre o tamanho corpóreo da fêmea e o número de mancas II seja negativa.

A flutuação do número de indivíduos ao longo dos meses de estudo foi semelhante à observada por Fonseca e D'Incao (2003), principalmente pela maior abundância de indivíduos nos meses de primavera e verão. A ausência de indivíduos no mês de Junho provavelmente se deu por ser um período onde a densidade populacional está diminuindo, conforme observado neste presente estudo, somado ao fato de *K. schubartii* apresentar um padrão de distribuição bastante agregado, conforme mencionado por Almeida (1994). A maior densidade de mancas III ocorreu durante a primavera e início do verão, sugerindo que esta seja a época de recrutamento desta população.

O dimorfismo sexual quanto ao tamanho corpóreo observado tanto para macho I quanto para macho II pode estar relacionado a uma estratégia reprodutiva ligada ao hermafroditismo seqüencial protogínico, sugerido por Leite e Leite (1997) para *K. schubartii*. Baseada no modelo proposto por Ghiselin (1969), a protogenia pode ser favorecida em espécies em que o sucesso reprodutivo do macho é dependente de um tamanho maior do corpo. Isto corrobora com os resultados observados neste presente trabalho, onde o tamanho médio observado para machos II é relativamente maior em relação ao de fêmeas jovens, sugerindo que tais fêmeas sejam potencialmente protogínicas.

O estudo da biologia populacional do tanaidáceo *Kalliapseudes schubartii* indica que a espécie tem grande potencial para caracterizar ecotoxicologicamente tanto os ambientes marinhos como estuários e lagunas, pois tem relação de total dependência com o sedimento e conseqüentemente com os contaminantes encontrados nas suas diferentes fases. A adequação e utilização de organismos do bentos não consolidado em testes ecotoxicológicos ainda é muito incipiente, não existindo ainda uma espécie padronizada que seja habitante do sedimento. Além disso, *Kalliapseudes schubartii* é uma espécie alóctone, sendo encontrada em diversos pontos do litoral brasileiro e considerada como organismo estruturador da comunidade da macrofauna benthica. Avaliações ecotoxicológicas que utilizam espécies alóctones como organismo teste geram respostas mais condizentes com as variações ambientais em situações de impacto sobre a biota local. A avaliação dos efeitos de contaminantes sobre os componentes biológicos, por meio de monitoramento e testes de ecotoxicidade, representa uma forma mais efetiva para prever ou detectar impactos diversos, pois os bioensaios avaliam o efeito global destes sobre os sistemas bióticos, medindo a capacidade que os compostos químicos têm de causar efeitos adversos na biota e no ecossistema como um todo.

4. Agradecimentos

Ao Programa de Recursos Humanos da Agência Nacional de Petróleo (PRH 11-ANP).
Ao Laboratório de Ecologia de Sedimentos da Universidade Federal Fluminense.

5. Referências

- ALMEIDA, M. V. O. *Kalliapseudes schubartii* Mañé-Garzón, 1949 (Tanaideacea-Crustacea): Dinâmica populacional e interações com a macrofauna benthica no Saco do Limoeiro, Ilha do Mel (Paraná. Brasil). Curitiba. UFPR. 79p (*Dissertação de Mestrado*). 1994.
- DOMINGUEZ, M. A. K. Composição e distribuição espaço-temporal da macrofauna bentônica da laguna de Marica – RJ. Rio de Janeiro. USU. 99p. (*Dissertação de Mestrado*). 2001.
- FONSECA, D. B., D’Incao, F. Growth and reproductive parameters of *Kalliapseudes schubartii* in the estuarine region of the lagoa dos Patos (southern Brazil). *J. Mar. Biol. Ass. U.K.* 83: 931:935. 2003.
- GHINSELIN, M. The evolution of hermaphroditism among animal. *Quarterly Revue of Biology* 44:189-208. 1969.
- HOLDICH, D. H., Jones, J. A. The distribution and ecology of British shallow-water tanaid crustaceans (Peracarida, Tanaidacea). *Journal of Natural History* 17(2): 157-183. 1993.
- LAVENÈRE-WANDERLEY, A. A. O. Caracterização ambiental da lagoa de Itaipu através do entendimento dos processos sedimentares em associação com a dinâmica atual. Rio de Janeiro. UFF. 141p. (*Dissertação de Mestrado*). 1999.
- PENNAFIRME, S., Brendolan, R. A., Soares-Gomes, A. Estructura poblacional de *Kalliapseudes schubartii* Mañé – Garzón, 1949 (CRUSTACEA, TANAIDACEA) de la laguna de Itaipu, Niterói, RJ, Brasil – datos preliminares. *Livro de Resumos do VI Congreso de Ciencias del Mar – MARCUBA*. 2003.