



FLUTUAÇÃO DE *PARHYALE HAWAIENSIS* (CRUSTACEA, AMPHIPODA, HYALIDAE) DA MACROFAUNA DE FITAL DOS COSTÕES ROCHOSOS DA PRAIA DA ILHA COMPRIDA, TARITUBA, RJ.

Alves, S. S.¹

Pereira V. F. G. C.²; Barreto, F.B.²

¹ ² Universidade Severino Sombra (USS). CECETEN-Centro de Ciências Exatas, Tecnológicas e da Natureza. Laboratório de Estudos Biológicos e Ecológicos. Praça Martinho Nóbrega, 40. CEP 27700 - 000 - Vassouras / RJ. E - mail: sueyla_alves@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O costão rochoso é um ambiente costeiro formado por rochas, localizado na transição entre os meios terrestres e aquáticos. Ressalta - se que os organismos que o habitam estão relacionados ao mar, sendo assim, é considerado mais uma extensão do ambiente marinho do que do terrestre. Uma grande diversidade de espécies, presente nestes ambientes, faz com que neles ocorram fortes interações biológicas, em consequência da limitação de substrato ao longo de um gradiente existente entre o habitat terrestre e o marinho (Coutinho, 2002). Segundo Carvalho & Berchez (2005), existem basicamente dois tipos de costões rochosos: os expostos e os protegidos. Costão exposto é aquele que recebe maior impacto de ondas, freqüentemente se apresentando na forma de paredões lisos; um costão protegido é encontrado em regiões de baixo hidrodinamismo, bastante fragmentado.

Coutinho (1995) sugere que os costões rochosos sejam divididos em três zonas (infralitoral, médio - litoral e supralitoral), sujeitas a diferentes condições físicas e colonizadas por diferentes organismos, dispostos não apenas como um reflexo do nível das marés e outros fatores abióticos relacionados (temperatura, umidade, luminosidade), mas também sofrendo influência de fatores bióticos, como recrutamento e interações biológicas (herbivoria, predação e competição). A combinação destes fatores faz com que os costões rochosos sejam ambientes dinâmicos e sujeitos a mudanças temporais (sazonais) e espaciais (Duarte & Guerazzi, 2004).

A região supralitoral está permanentemente exposta ao ar, aonde chega respingo de água. A região do médio - litoral é caracterizada pelas flutuações da maré, submersa durante a maré alta e exposta durante a maré baixa, e por possuir esta alteração, os organismos que a habitam promovem várias adaptações à perda de água por dessecação. Já a região infralitoral está sempre submersa.

Os costões rochosos são considerados um dos ecossistemas mais importantes por conter uma alta riqueza de espécies, tais como mexilhões, ostras, crustáceos, peixes, entre outros de grande importância ecológica e econômica. São locais de alimentação, crescimento e reprodução de um grande número de espécies, que se deve a grande quantidade de nutrientes provenientes dos sistemas terrestres, que faz com que esses ecossistemas apresentem uma grande biomassa e produção primária de microfotobentos e de macroalgas.

O litoral brasileiro tem uma extensão de 7 367 km sendo banhado a leste pelo oceano Atlântico; seu território encontra - se recoberto pelos mais variados ecossistemas, colocando - se entre os países com maior diversidade de vida no planeta, abrigando cerca de 2% do total das espécies existentes (MMA, 2000). Esta grande diversidade leva à existência de objetivos de conservação em um país e evidencia a necessidade das unidades de conservação, em seu conjunto, de serem estruturadas em um sistema, tendo por finalidade organizar, proteger e gerenciar essas áreas protegidas.

A categoria Estação Ecológica (Lei no 6.902, de 27 de abril de 1981) como Unidade de Conservação deve atender aos seguintes objetivos: preservação da natureza, realização de pesquisas científicas e educação ambiental. Desta forma, seu artigo 1º define “Estação Ecológica” como: “áreas representativas de ecossistemas brasileiros, destinadas à realização de pesquisas básicas e aplicadas de ecologia, a proteção do ambiente natural e ao desenvolvimento da educação conservacionista”.

A Unidade de Conservação Estação Ecológica de Tamoios (ESEC de Tamoios), cuja sede situa - se na Rodovia BR - 101, Km 536, Mambucaba, Paraty, RJ, foi criada pelo Decreto no 98.864 de 23 de janeiro de 1990, objetivando atender 29 ilhas, ilhotas, lajes e rochedos (plano de manejo 2006), situados na baía da Ribeira, em Angra dos Reis, e na baía da Ilha Grande, em Paraty. O presente trabalho foi desenvolvido na ESEC Tamoios, que se acha sob a re-

sponsabilidade do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.

Adquirir conhecimento sobre a diversidade dos organismos que habitam os costões rochosos é necessário, pois muitos destes indivíduos têm uma grande importância ecológica e econômica. Além disso, atualmente não há nenhum levantamento sobre a fauna referente aos costões rochosos da ilha Comprida, portanto, estas informações servirão como precioso instrumento para futuros monitoramentos voltados à avaliação de impactos ambientais. Ressalta - se, ainda, a falta de estudos sobre a dinâmica das populações que ali vivem.

Esta pesquisa faz parte de um dos objetivos do “Projeto de Avaliação e Educação Ambiental (PAE) da Estação Ecológica de Tamoios”, desenvolvido na Universidade Severino Sombra, que compreende o estudo da biodiversidade das ilhas do Sandri e Comprida (Tarituba) - ESEC Tamoios. Na comunidade do médio - litoral dos costões rochosos da ilha Comprida destaca - se, entre outros, os anfípodos. A ordem Amphipoda se caracteriza por serem crustáceos pequenos, frequentemente encontrados em ambientes aquáticos, sendo a maioria marinhos, possuem alta diversidade e, sob o ponto de vista ecológico, são de grande importância em habitats pelágicos e bentônicos.

A família Hyalidae compreende 110 espécies, distribuídas em 6 gêneros conforme revisão proposta por Bousfield (1996). De acordo com Serejo (1998), no Brasil ocorrem 2 gêneros, *Hyale* e *Parhyale*. O gênero *Parhyale* está representado por duas espécies: *Parhyale hawaiiensis* (Dana, 1853) e *Parhyale fascigera* (Stebbing, 1897).

A espécie *P. hawaiiensis* caracteriza - se por apresentar a antena 1 maior que o pedúnculo da antena 2, espinho distal no urópodo 1 e cerdas posteriores nos própodos 6 e 7 (Serejo, 1998). Segundo Wakabara (1991), tem preferência pela zona do médio - litoral, onde conforme Tararam (1978) pode viver em associações com diversos organismos, como algas. *P. hawaiiensis* é considerada cosmopolita e no Brasil sua ocorrência está nos estados do RJ, ES e BA (Serejo, 1998).

São as seguintes hipóteses a serem verificadas neste trabalho para a população de *P. hawaiiensis* estudadas nos costões da praia da ilha Comprida, no período de Março de 2008 a Março de 2009.

Há diferenças na densidade das populações dos dois costões dos extremos da praia;

Há diferença de densidade dos morfotipos nos meses de estudo;

A razão sexual é de 1:1

Oscilações de fatores abióticos (temperatura do ar e da água) influenciam as flutuações temporais das populações e das categorias macho, jovem, fêmea não ovada, fêmea ovada;

OBJETIVOS

Este trabalho teve por objetivo geral o estudo da dinâmica de uma população de *Parhyale hawaiiensis* dos costões rochosos da praia da ilha Comprida, Tarituba, RJ, com base em possíveis influências abióticas.

Teve como objetivos específicos:

Estudar a flutuação da população da ilha;

Comparar a flutuação das categorias machos, fêmeas ovadas, fêmeas não ovadas e jovens dos dois costões dos extremos da praia;

Determinar a razão sexual;

Procurar correlações entre a dinâmica da população com as temperaturas do ar e da água;

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido nos costões rochosos da praia da Ilha Comprida, situada na Baía da Ilha Grande, latitude sul 23°03'17" e 23°03'58" e longitude oeste 44°35'51" e 44° 36' 45", Tarituba, RJ. Estes costões encontram - se em praias de baixo hidrodinamismo.

As amostras foram mensais e diurnas sempre que possível na maré mais baixa, entre os meses de março de 2008 a março de 2009 com exceção dos meses de agosto, setembro e dezembro de 2008 e janeiro de 2009, por que as condições ambientais não se encontravam favoráveis. Foram dois os costões estudados, costão Sudoeste e costão Nordeste dos extremos a praia, em que cada um onde em cada um foram realizadas três coletas aleatórias no médio - litoral, com auxílio de um quadrado de 20 cm sem fundo e uma espátula. O material coletado foi acondicionado em recipientes devidamente etiquetados com formol a 4% e levados para triagem no laboratório de Estudos Biológicos e Ecológicos da USS, onde estão depositados em álcool 80%. Após a triagem e com auxílio de um estereoscópio os espécimes de *P. hawaiiensis* foram medidos e separados por morfotipos. Para a medição foi considerado o comprimento da parte superior do animal, desde o extremo anterior do cefalotórax ao extremo posterior do terceiro pereonito (CP); foram considerados jovens aqueles que apresentaram este comprimento inferior a 2 mm, comprimento este da menor fêmea ovada. Os morfotipos foram separados em macho, fêmea não ovada, fêmea ovada e jovem; foram considerados machos aqueles com própodo do gnatópodo 2 bem mais desenvolvido do que o do gnatópodo 1; fêmeas não ovadas aquelas com o própodo do gnatópodo 2 igual ao do gnatópodo 1; as fêmeas ovadas foram identificadas pela presença de ovos no marsúpio.

Os dados abióticos foram obtidos usando termômetro para medição da temperatura do ar e da água, sendo medidos no local de coleta.

Para análise estatística foi aplicado o teste de normalidade KS (Kolmogorov - Smirnov) para avaliar a normalidade da distribuição dos dados. O teste “t” pareado foi efetuado para comparação entre as médias das populações de cada costão. Foi utilizado também o teste Kruskal - Wallis para verificar se havia diferenças significativas na abundância dos morfotipos estudados; foi efetuado o teste qui - quadrado (χ^2) para verificar se houve diferença na proporção de macho e fêmea no período de estudo. A razão sexual foi obtida através do número total de machos pelo número total de fêmeas. Para todos os testes foi considerado o nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$).

RESULTADOS

Foi encontrado um total de 101 indivíduos, sendo 62 indivíduos no costão Sudoeste e 41 no costão Nordeste, durante o período de estudo. A população de *P. hawaiiensis* apresentou maiores densidades nos meses de mar/08 (10.000 ind.m²) e mai/08 (7.500 ind.m²) no costão Sudoeste e nos meses de mar/08 (10.00 ind.m²) no costão Nordeste. As menores densidades ocorreram nos meses de jul/08 e fev/09 (500 ind.m⁻²) no costão Sudoeste e, no costão Nordeste, nos meses de abr, jun, jul/08 e fev/09, quando não foi coletado nenhum indivíduo. O teste t mostrou não haver diferenças significativas ($p = 0,2011$; $t = 1,393$) entre as médias do número de indivíduos dos dois costões estudados, apesar de ter ocorrido uma média maior no costão Sudoeste.

Até a presente data, poucos são os estudos sobre *P. hawaiiensis*, destacando - se Herbert *et al.*, (1992), que estudaram o ciclo reprodutivo da espécie na Colombia. No período de estudo foi observado na ilha Comprida, maior abundância de *P. hawaiiensis* na estação de outono, onde ocorrem as temperaturas mais quentes do ano de 2008, com uma média de 30^o e 29^o de temperaturas do ar e da água, respectivamente. Este resultado corrobora o estudo de Oliveira (2004) que avaliou a distribuição de anfípodos nos costões das praias de Martim de Sá e Ponta do Cambiri, ambas no litoral paulista, onde observou maior abundância de *P. hawaiiensis* também nos meses que correspondem ao outono. Ali e Salman (1987), ao estudarem a espécie *P. basrensis* (Salman 1986) no Iraque, observaram picos de densidade no mês de julho que corresponde ao verão no hemisfério norte, quando os dias são mais quentes.

No costão Sudoeste foram coletados 32 machos, 18 jovens, 8 fêmeas não ovadas e 4 fêmeas ovadas. No costão Nordeste, 15 machos, 14 jovens, 12 fêmeas não ovadas e nenhuma fêmea ovada.

Os machos no costão Sudoeste apresentaram picos de densidade em mar/08 (6.500 ind.m²) e mar/09 (4.000 ind.m²) e, no costão Nordeste, os picos de densidade também foram nos meses de mar/08 (5.500 ind.m²) e mar/09 (1.000 ind.m²). O teste de Kruskal - Wallis mostrou não haver diferenças significativas ($p > 0,05$) entre as médias de machos do costão Sudoeste (1777,777 \pm 2166,7) e costão Nordeste (333,333 \pm 1785,4).

Em relação à distribuição mensal do número de jovens, o costão Sudoeste apresentou picos de densidade em mai/08 (3.500 ind.m²) e no Costão Nordeste em out/08 (2.500 ind.m²) e mar/09 (2.500 ind.m²). O teste de Kruskal - Wallis mostrou não haver diferenças significativas ($p > 0,05$) entre as médias dos costões Sudoeste (1000 \pm 1224,7) e Nordeste (777,777 \pm 1092,9). Herbert *et al.*, (1992), também observaram pico de jovens no mês março que consideraram como resultado de recrutamento. De acordo com Morino (1978 apud Leite,1996), são características comuns de anfípodos de latitudes baixas a reprodução contínua, o que parece justificar picos de jovens em meses variados, encontrados no presente trabalho.

As fêmeas não ovadas apresentaram nos dois costões estudados picos de densidade em mar/08 (costão Sudoeste = 1.500 ind.m² e costão Nordeste = 3.000 ind.m²). O teste de Kruskal - Wallis mostrou não haver diferenças significativas

($p > 0,05$) entre as médias do costão Sudoeste (444,444 \pm 527,05) e costão Nordeste (600 \pm 1048,8).

Quanto às fêmeas ovadas, o costão Sudoeste apresentou pico de densidade em mai/08 (1.500 ind.m²), e no costão Nordeste não foram encontradas fêmeas ovadas no período de estudo. O teste de Kruskal - Wallis não mostrou diferenças significativas ($p > 0,05$) entre as médias dos costões estudados (costão Sudoeste = 222,222 \pm 506,90).

A razão sexual do total de machos pelo total de fêmeas, encontrados no período de estudo, mostrou - se no costão Sudoeste (2,66:1) altamente significativa ($p = 0,0025688$), enquanto no costão Nordeste (1,25:1) não mostrou significância ($p = 0,5637029$). Este resultado indica que a proporção de machos é maior em relação às fêmeas.

CONCLUSÃO

Foi verificado, no presente estudo, que a população de *P. hawaiiensis* encontra - se uniformemente distribuída nos costões Sudoeste e Nordeste da praia da ilha Comprida, tanto como em conjunto como nas suas diferentes categorias macho, fêmea não ovadas, jovens e fêmeas ovadas. Em relação à flutuação da população, observou - se um significativo aumento no período do outono de 2008, quando ocorreram os meses mais quentes do ano, provavelmente devido ao recrutamento.

A quantidade de machos quase duas vezes maior do que as fêmeas sugere que estas podem cruzar com mais de um macho, resultando numa prole mais diversificada geneticamente, garantindo o sucesso da espécie no habitat.

REFERÊNCIAS

- Ali, M. H.; Salman S. D. 1987. Growth and production of the amphipod *Parhyale basrensis* (Talitridae) in the Shatt al - Arab region. Departamento of Marine Biology, Marine Science Centre, University of Basrah, Iraq.
- Bousfield, E. L. 1996. A contribution to the reclassification of neotropical freshwater hyalellid amphipods (Crustacea, Gammaridea, Talitroidea). Bollettinodel Museo Civico di Storia Naturale di Verona.
- Carvalho, F.; Berchez, F. A. S. 2005. Costão Rochoso-A Diversidade em Microescala. Projeto Ecossistemas Costeiros do Instituto de Biociências da USP, SP.
- Coutinho, R. 1995. Avaliação crítica das causas da zonação dos organismos bentônicos em costões rochosos. Oecologia brasiliensis 1 : 259 - 271.
- Coutinho, R. 2002. Biologia Marinha. In: Pereira, C.R; Gomes, A. (ed.). Bentos de Costões Rochosos. Editora Interciência, SP. p. 147 - 157.
- Duarte, L. F. L.; Guerrazzi, M. C. 2004. Zonação do Costão Rochoso da Praia do Rio Verde: Padrões de Distribuição e Abundância, In: Marques, O.A.V.; Duleba, W. (ed.) Estação Ecológica Juréia - Itatins: Ambiente Físico, Flora e Fauna. Ribeirão Preto: HOLOS, p.179 - 188.
- Leite, F. P. P. 1996a. Crescimento e reprodução de *Hyale media* Dana (Amphipoda, Gammaridae, Hyalidae) associada à *Sargassum cymosum* C. Agardh. Revista Brasileira de Zoologia. 13 (3): 597 - 606.

MMA - Ministério do Meio Ambiente 2000. Brasil. Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Brasília.

Odum, E. P. 1988. Ecologia. Tradução Christopher J. Tribe. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A. 434p.

Oliveira, D. A. 2004. Distribuição espacial e temporal dos anfípodes gamarídeos associados a diferentes substratos secundários do costão rochoso de praias do litoral norte do estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

Plano de Manejo da Estação Ecológica de Tamoios. 2006. Coordenação Geral: Amorim H.B.; Nunes, W.H., 242 p.

Quintero, H.; Vanin C.; Moreno P. 1992. Segmento del ciclo reproductivo em el anfípodo marino *Parhyale hawaiiensis* (Dana) (Gammaridea: Hyalidae). An. Inst. Invest. Mar. Punta Betín 21: 85 - 93. Santa Marta, Colombia.

Serejo, C. S. 1998. Taxonomy and distribution of the family Hyalidae (Amphipoda, Talidroidea) on the brazilian coast. Proceedings of Fourth International Crustacean Congress. 14 p.

Tararam, A. S.; Wakabara, Y. & Leite, F.P.P. 1978. Notes on *Parhyale hawaiiensis* (Dana) Crustacea Amphipoda. Bulletin of Marine Science 28: 782 - 786.

Wakabara, Y.; Tararam, A. S.; Valério-Bernardo, M. T. & Duleba, W. 1991. Gammaridean and caprellidean fauna from brazil. Hidrobiologia 223: 69 - 77.