

Biologia populacional de *Parhyale hawaiiensis* associada ao fital, Itanhém, São Paulo

Lucas Alegretti

Biólogo pela Universidade Presbiteriana Mackenzie e Mestre em Tecnologia Ambiental pela Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas.

E-mail: lucas.alegretti@gmail.com

Gisela de Aragão Umbuzeiro

Professora doutora, da Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas.

E-mail: giselau@ft.unicam.br

Maurea Nicoletti Flynn

Pesquisadora de Pós-doutorado da Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas.

E-mail: maureaflynn@gmail.com

Correspondência: Lucas Alegretti (lucas.alegretti@gmail.com), Rua Iperoig, 837 Ap E, 05016-000, Perdizes, São Paulo, Brasil.

Resumo

A estrutura de classes de tamanho, as tendências de densidade, a fecundidade e a razão sexual de uma população de *Parhyale hawaiensis* da região entre-marés de um costão rochoso localizado no Sudeste brasileiro foram estudadas a partir de coletas mensais de amostra da população natural realizada na maré baixa no cinturão de algas de dezembro de 2012 a novembro de 2013. Um total de 2126 indivíduos foram amostrados. A densidade da população foi maior no período entre maio e julho com um segundo pico entre outubro e janeiro. Fêmeas e jovens constituíram a maior parte da população durante todo o ano. A razão sexual em favor das fêmeas foi registrada em todas as datas de amostragem, com exceção de fevereiro. A estratégia de vida identificada para a espécie está associada a um padrão de dinâmica populacional consistente com o comportamento adotado por espécies costeiras em ambientes fisicamente controlados e sujeitos a frequentes perturbações e sugerindo tendências relacionadas à latitude, à produtividade, e à previsibilidade, resumidas nas hipóteses de seleção r-K relativas à longevidade, maturidade e à fecundidade da espécie. *Parhyale hawaiensis* parece ser r estrategista, com reprodução contínua, ciclo multivoltinico e recrutamento ao longo do ano todo. A estratégia de reprodução da espécie parece ser a produção de pequeno número de ovos por ninhada relacionado com uma diminuição no tamanho de maturação das fêmeas, o que por sua vez permite a produção de mais que uma ninhada por ano, aumentando a taxa de crescimento intrínseco da população.

Palavras-chaves: Biologia populacional; Hyalidae; Estratégia de vida.

Abstract

The structure of size classes, the density trends, fertility and sex ratio of a population of *Parhyale hawaiensis* that inhabits the intertidal region of a rocky shore located in southeastern Brazil, were studied from monthly surveys, in the algae belt, carried out at low tide from December 2012 to November 2013. A total of 2126 individuals was sampled. The density of the population was higher in the period between May and July with a second and lower peak from October to January. Females and Juveniles constituted the majority of the population throughout the year. The biased sex ratio in favor of females was recorded in all sampling dates, with exception of February. The life strategy identified for the species is associated with a pattern of population dynamics consistent with the

ALEGRETTI, Lucas; UMBUZEIRO, Gisela de Aragão; FLYNN, Maurea Nicoletti. Biologia populacional de *Parhyale hawaiensis* associada ao fital, Itanhaém, São Paulo. Revista Intertox-EcoAdvisor de Toxicologia Risco Ambiental e Sociedade, v. 8, n. 3, p. 36-49, out. 2015.

behavior adopted by coastal species in physically controlled environments and subject to frequent disruptions and suggest trends related to latitude, productivity and predictability that can be summarized in the event of rK selection, related to longevity, maturity and fecundity of the species. *Parhyale hawaiiensis* seems to be r strategist, with continuous reproduction, multivoltine cycle and recruitment throughout the year. The reproduction strategy of the species seems to be the production of small numbers of eggs per brood related to a decrease in the size of maturing females, which in turn enables the production of more than one offspring per year, increasing the intrinsic growth rate of the population.

Keywords: Population biology, Hyalidae, Life strategy.

Introdução

O ambiente formado pelas algas marinhas denominado de fital serve como habitat para uma fauna acompanhante composta principalmente por crustáceos e dentre eles os grupos amphipoda e isopoda são muito abundantes. Esses grupos apresentam reprodução contínua na qual as fêmeas carregam os embriões e recém-nascidos em um marsúpio ventral. Os amphipoda que habitam o fital ajustam seus ciclos reprodutivos de modo que rapidamente possam explorar condições ambientais favoráveis (Valério-Berardo e Flynn, 2004).

Amphipoda pertencentes a família Hyalidae ocorrem em densas populações e em grande variedade de habitats localizados em regiões entre marés sendo o táxon dominante em comunidades de fital de costões rochosos tanto em número de espécies como em abundância (Lancellotti e Trucco, 1993; Eun *et al*, 2014; Machado *et al*, 2015). Flutuações numéricas entre as espécies dominantes indicam uma tentativa de distinguir um nicho ecológico por meio de estratégias reprodutivas tais como ciclos de vida, períodos de incubação e fecundidade (Valério-Berardo e Flynn, 2002).

No Sudeste brasileiro a distribuição, a dieta, o crescimento e reprodução de espécies pertencentes a essa família vem sendo estudado desde a década de 80 (Wakabara *et al*, 1983; Tararam *et al*, 1985 e 1986; Dubiaski-Silva e Masunari, 1995; Leite, 1996a, 1996b e 2002; Tanaka e Leite, 2003; Valério-Berardo e Flynn, 2004; Jacobucci e Leite, 2006, Jacobucci, 2008; Jacobucci *et al*, 2009).

Nesse artigo serão apresentados a estrutura etária (em milímetros), densidade, reprodução, fecundidade e razão sexual da população de *P. hawaiiensis* que habitam o costão rochoso conhecido como Poço de Anchieta, na Praia de Peruíbe localizada em Itanhaém-SP, Brasil.

Metodologia

As coletas foram realizadas no Município de Itanhaém – SP, no costão rochoso conhecido popularmente como Poço de Anchieta (24°12'6,42" S e 46°48'38,47" O), este é um costão rochoso que fica submerso durante a maré alta, permanecendo úmido na maré baixa pela presença de poças e piscinas formadas com o recuo da maré. De dezembro de 2012 a novembro de 2013 foram realizadas 12 coletas mensais. Para a obtenção dos organismos foram coletadas 5 réplicas mensais do conjunto de algas marinhas e substrato onde se estabelecem aderidos os indivíduos da espécie *P. hawaiiensis*. O material coletado foi cuidadosamente raspado do costão com auxílio de espátula e depositado em sacos plásticos preenchidos com água do mar. As amostras foram acondicionadas em gelo até a chegada ao laboratório, onde eram congeladas e posteriormente o material era lavado e triado sendo os indivíduos fixados em álcool 70%. Foi estabelecida uma correlação entre o peso úmido (secagem em temperatura ambiente por 24 horas) e o peso seco (seco em estufa à 60°C por 48 horas) e a densidade de organismos foi expressada em número de indivíduos por grama de substrato (algas) em peso seco.

Os indivíduos da espécie *P. hawaiiensis* foram identificados e separados em quatro categorias (Serejo, 1999): jovens; fêmeas ovígeras; fêmeas sem ovo e machos. Os exemplares coletados tiveram seu corpo medido (inserção da antena até o sétimo segmento) com o auxílio do software Image Tool 3.0, devidamente calibrado. Para tanto, os indivíduos eram fotografados, sob lupa estereoscópica.

As *P. hawaiiensis* foram agrupadas em classes de comprimento de aproximadamente 0,65 mm entre classes. Calculou-se, mensalmente, a razão sexual e a proporção do número de fêmeas para fêmeas ovígeras.

A fecundidade foi obtida para cada classe etária pela divisão do número total de ovos, encontrados nas fêmeas ovígeras, pelo número total de fêmeas da mesma classe. O estágio de desenvolvimento dos ovos não foi estabelecido.

Resultados

Um total de 2126 indivíduos pertencentes à espécie *P. hawaiiensis* foram coletados. Sendo 684 jovens, 412 machos, 784 fêmeas e 246 fêmeas ovígeras ao longo dos meses de coleta (Tabela 1). A maior densidade de indivíduos coletados foi no período que variou de maio a julho. Os jovens e as fêmeas não ovígeras constituíram o maior percentual da população em todas as campanhas amostrais, com exceção dos meses de fevereiro e março quando não foram encontrados indivíduos da espécie suficientes para análise.

Tabela 1 – Valores absolutos de jovens, machos, fêmeas, fêmeas ovígeras e total de *P. hawaiiensis* em cada coleta realizada no Poço de Anchieta, Itanhaém-SP.

Mês	Jovens	Machos	Fêmeas	Fêmeas Ovígeras	Total
Dez/2012	43	14	25	20	102
Jan/2013	60	34	79	21	194
Fev/2013	1	0	0	0	1
Mar/2013	2	1	1	0	4
Abr/2013	4	3	6	0	13
Mai/2013	217	153	196	101	667
Jun/2013	81	54	115	17	267
Jul/2013	183	70	258	32	543
Ago/2013	2	3	7	2	14
Set/2013	4	15	10	11	40
Out/2013	37	42	52	29	160
Nov/2013	50	23	35	13	121
Total	684	412	784	246	2126

A distribuição dos tamanhos dos indivíduos coletados está apresentada na tabela 2. Os indivíduos jovens variaram de 0,9 a 2,8 mm. O tamanho das fêmeas variou de 1,7 a 6,1 mm e o das ovígeras 3,0 a 6,8 mm. O tamanho dos machos variou 2,4 a 6,9 mm.

Tabela 2 – Comprimento médio e intervalo de comprimento dos jovens, machos, fêmeas e fêmeas ovígeras da espécie *P. hawaiiensis*.

Mês	Categoria	Média (mm)	Limites de Comprimento	Desvio Padrão	Número de indivíduos medidos
Dezembro	Jovens	1,8	1,3-2,6	0,31	46
	Macho	4,05	2,0-5,5	1,16	13
	Fêmeas	3,0	2,0-5,8	1,12	23
	Ovígeras	4,5	3,8-4,9	0,3	20
Janeiro	Jovens	1,7	0,9-2,4	0,41	62

ALEGRETTI, Lucas; UMBUZEIRO, Gisela de Aragão; FLYNN, Maurea Nicoletti. Biologia populacional de *Parhyale hawaiiensis* associada ao fital, Itanhaém, São Paulo. Revista Intertox-EcoAdvisor de Toxicologia Risco Ambiental e Sociedade, v. 8, n. 3, p. 36-49, out. 2015.

Mês	Categoria	Média (mm)	Limites de Comprimento	Desvio Padrão	Número de indivíduos medidos
	Macho	4,3	2,8-6,4	0,89	33
	Fêmeas	3,0	1,9-4,9	0,65	77
	Ovígeras	4,5	3,7-5,4	0,45	22
Fevereiro	Jovens	-	-	-	-
	Macho	-	-	-	-
	Fêmeas	-	-	-	-
	Ovígeras	-	-	-	-
Março	Jovens	-	-	-	0
	Macho	4,23	4,23	-	1
	Fêmeas	-	-	-	-
	Ovígeras	-	-	-	0
Abril	Jovens	1,9	1,7-2,1	0,19	4
	Macho	4,64	3,9-5,5	0,79	3
	Fêmeas	3,5	2,3-4,4	0,86	6
	Ovígeras	-	-	-	0
Maio	Jovens	1,8	1,0-2,8	0,5	217
	Macho	4,9	3,0-6,5	0,92	60
	Fêmeas	3,5	2,0-6,1	1,0	196
	Ovígeras	4,8	3,4-6,8	0,6	101
Junho	Jovens	1,6	1,1-2,8	0,38	81
	Macho	4,4	2,8-6,9	0,97	5,4
	Fêmeas	3,0	1,9-5,9	0,96	115
	Ovígeras	4,0	3,0-4,8	0,5	17
Julho	Jovens	1,9	1,1-2,6	0,42	46
	Macho	3,7	2,4-6,0	0,86	69
	Fêmeas	2,7	1,8-5,2	0,69	8,3
	Ovígeras	4,1	3,3-4,9	0,41	32
Agosto	Jovens	1,6	1,4-2,4	0,36	3
	Macho	4,13	3,6-4,7	0,55	3
	Fêmeas	2,7	2,0-3,9	0,68	7
	Ovígeras	4,2	3,9-4,6	0,49	2
Setembro	Jovens	1,6	1,3-2,4	0,49	4
	Macho	4,8	3,6-5,5	0,56	15
	Fêmeas	4,2	3,1-5,2	0,69	10
	Ovígeras	4,3	3,8-5,0	0,35	11
Outubro	Jovens	1,5	1,0-2,5	0,4	51
	Macho	4,99	3,0-6,3	0,83	43
	Fêmeas	3,3	1,7-6,1	1,1	52
	Ovígeras	4,5	3,9-6,1	0,4	29
Novembro	Jovens	1,7	1,1-2,4	0,35	50
	Macho	4,94	3,1-6,9	1,12	25

ALEGRETTI, Lucas; UMBUZEIRO, Gisela de Aragão; FLYNN, Maurea Nicoletti. Biologia populacional de *Parhyale hawaiensis* associada ao fital, Itanhaém, São Paulo. Revista Intertox-EcoAdvisor de Toxicologia Risco Ambiental e Sociedade, v. 8, n. 3, p. 36-49, out. 2015.

Mês	Categoria	Média (mm)	Limites de Comprimento	Desvio Padrão	Número de indivíduos medidos
	Fêmeas	3,1	1,9-4,9	0,85	35
	Ovígeras	4,7	3,9-5,7	0,49	13

A razão sexual média foi em favor das fêmeas na proporção 1:2,31, ou seja, cerca de 69,8% de fêmeas com desvio padrão de $\pm 0,065$. A variação mensal está indicada na figura 1, com exceção do mês de fevereiro no qual não houve dados suficientes para estabelecimento da proporção.

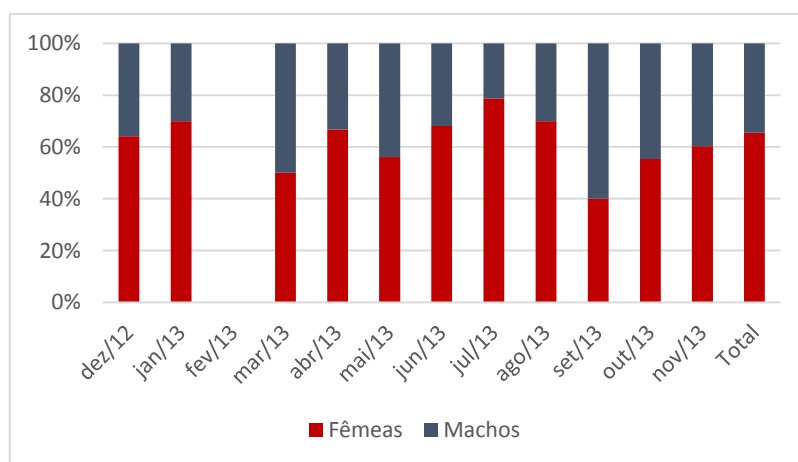


Figura 1 – Variação temporal da proporção entre macho e fêmea, dezembro de 2012 e novembro de 2013.

A abundância média, considerando as réplicas mensais, ao longo do período de estudo mostra um pico de maior número de indivíduos entre maio e julho, e outro pico menor, porém mais longo entre os meses de outubro e janeiro. A figura 2 apresenta a variação média da abundância de indivíduos coletados por campanha amostral.

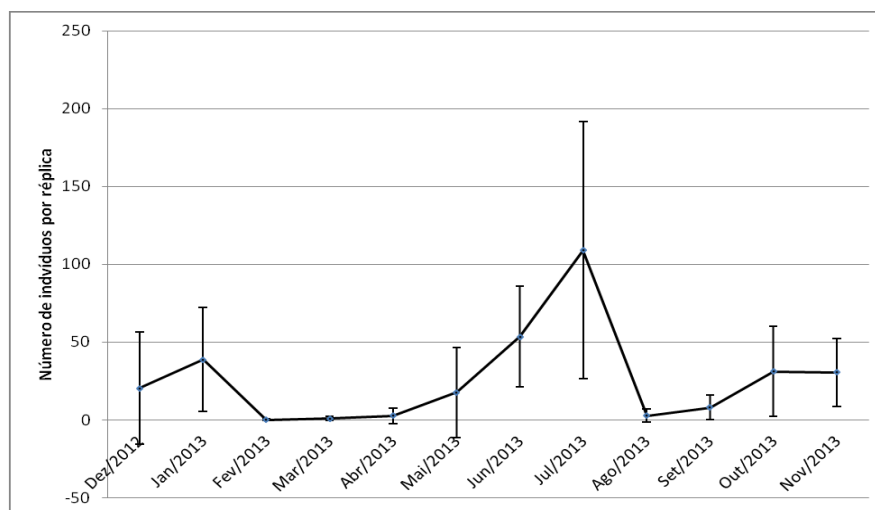


Figura 2 – Abundância média de indivíduos da espécie *P. hawaiiensis* por campanha amostral.

A figura 3 mostra a variação temporal da abundância total em $\ln(N_{x+1})$ das quatro diferentes categorias (machos, jovens, fêmeas e fêmeas ovígeras).

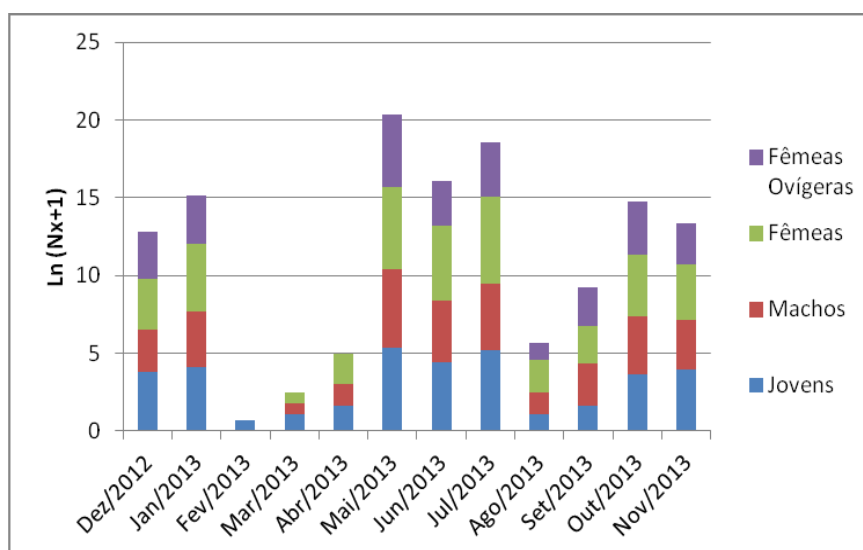


Figura 3 – Abundância total de indivíduos da espécie *P. hawaiiensis* (em $\ln(N_{x+1})$) por campanha amostral e proporções entre as categorias: fêmeas ovígeras, fêmeas, machos e jovens.

Os valores de densidade em indivíduos por grama de alga (peso seco) por réplica amostrada estão apresentados na tabela 3. O maior valor de densidade encontrado foi no mês maio, 12,3 ind./g de alga. Os valores de densidade também foram maiores nos períodos entre maio e julho e um segundo pico menor entre outubro e janeiro.

Tabela 3 – Comprimento médio e intervalo de comprimento dos jovens, machos, fêmeas e fêmeas ovígeras da espécie *P. hawaiensis*.

Mês	Réplica	Densidade (indivíduos/g)	Mês	Réplica	Densidade (indivíduos/g)
dez/12	1	0.5	jun/13	1	1.3
	2	0.2		2	4.1
	3	0.0		3	4.0
	4	3.3		4	2.9
	5	0.0		5	11.6
jan/13	1	0.0	jul/13	1	1.8
	2	0.5		2	10.3
	3	6.3		3	10.3
	4	6.4		4	7.0
	5	5.5		5	0.9
fev/13	1	0.0	ago/13	1	0.0
	2	0.0		2	0.6
	3	0.0		3	0.0
	4	0.1		4	0.2
	5	0.0		5	0.5
mar/13	1	0.3	set/13	1	0.5
	2	0.0		2	0.8
	3	0.1		3	0.1
	4	0.0		4	0.0
	5	0.0		5	0.1
abr/13	1	0.1	out/13	1	2.1
	2	0.0		2	3.8
	3	0.0		3	0.5
	4	0.3		4	1.2
	5	0.0		5	1.1
mai/13	1	0.2	nov/13	1	2.4
	2	1.4		2	1.0
	3	1.3		3	0.0
	4	7.8		4	1.7
	5	12.3		5	0.4

Para a fecundidade (mx) não houve correlação positiva ($R^2=0,2751$) entre o número de ovos e o tamanho das fêmeas (figura 4), para a análise de correlação foram utilizadas 192 fêmeas ovígeras diferentes. O número médio de ovos por fêmea ovígera foi de aproximadamente 4,8 e a amplitude de variação foi de 1 a 13 OVOS.

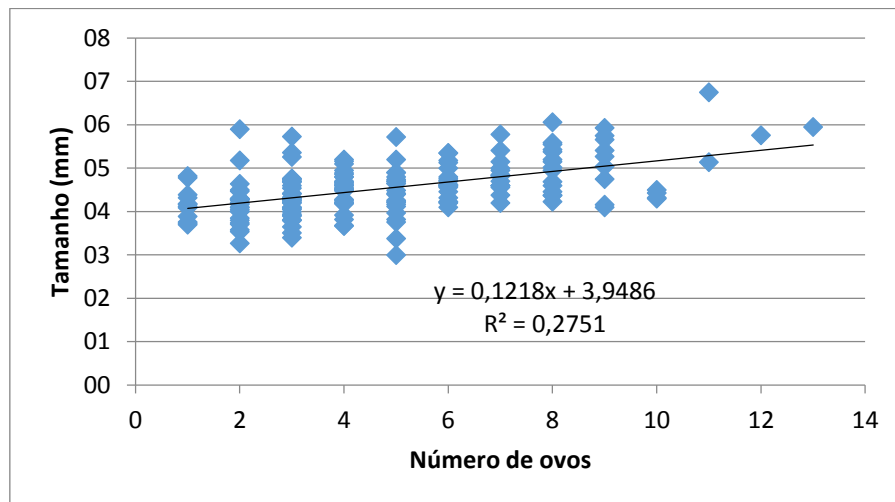


Figura 4 – Correlação entre o número de ovos e tamanho (mm) de 192 duas fêmeas ovígeras coletadas entre dezembro de 2012 e novembro de 2013.

Discussão

P. hawaiiensis é uma espécie de pequeno tamanho (<1,3 cm), detritívoro, com distribuição circuntropical e cosmopolita que vive agregadamente formando densas populações (Poovachiron et al, 1986, Schimd, 2011). Parece ser uma espécie de amphipoda conhecido como um colonizador monotônico (Martin-Smith, 1994), ou seja, é uma espécie caracterizada como colonizador devido à capacidade de rápido aumento da abundância quando as condições ambientais são favoráveis, as fêmeas são iteróparas, pequeno número de ovos por ninhada (média de aprox. 4,8) e recrutamento ao longo de todo ano. O recrutamento decorrente do produto reprodutivo acarreta na observada variação estacional da abundância de *P. hawaiiensis*, frequentemente relacionada à disponibilidade de alimento e temperatura (Flynn et al.,1998; Xinqing et al., 2013).

Esse padrão é o comportamento mais comum entre espécies epifaunais (van Dolah e Bird, 1980) que habitam em comunidades que são fisicamente controladas de acordo com a teoria tempo-estabilidade (Sanders, 1969). Os costões rochosos, de região entre marés, são ambientes que podem apresentar condições desfavoráveis, portanto favorecem a evolução de espécies oportunistas com estratégias adaptativas como, por exemplo, a reprodução contínua (Martin-Smith, 1994). Os dados mostraram a presença de fêmeas ovígeras nas quatro diferentes estações do ano, a flutuação na densidade populacional ao longo do ano indica que a espécie apresenta picos reprodutivos, no caso da *P. hawaiiensis*, o período de maior densidade populacional foi de maio a julho. O alto número de jovens encontrados indica que a espécie tem uma alta taxa de sobrevivência, essa

hipótese é corroborada pelo pequeno número de ovos encontrados em cada fêmea (Valério-Berardo e Flynn, 2004).

Diversos fatores físicos e biológicos, como temperatura, estações do ano, disponibilidade de comida, competição e predação, podem afetar a reprodução e a mortalidade. Saint-Marie (1991) mostrou que a estratégia de espécies de amphipoda que habitam ambiente como costões rochosos, que estão expostos à variação de marés, bruscas mudanças osmóticas e de temperatura, apresentam reprodução contínua com poucos embriões por gestação.

A razão sexual em favor das fêmeas é muito comum em populações de amphipoda (Hastings, 1981; Dauvin, 1988; Marques e Nogueira, 1991; Valério-Berardo e Flynn, 2004) e pode ser explicada pela maior mortalidade de machos comparados às fêmeas (Hastings, 1981; Valério-Berardo e Flynn 2004). Foi sugerido que populações com maior número de fêmeas, maximizam o potencial reprodutivo e são adaptáveis nos casos de períodos de reprodução mais curtos, no entanto a duração dos períodos reprodutivos não é fator crítico já que a espécie apresenta reprodução contínua (Wildish, 1982).

Agradecimentos

Esse trabalho foi realizado durante a concessão de bolsa de estudos da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) concedida para Lucas Alegretti no Programa de Mestrado e Maurea Flynn no Programa de Pós-doutorado da Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas – FT-UNICAMP.

Referências bibliográficas

- Barnard, J. L. Littoral gammaridean Amphipoda from the Gulf of California and the Galapagos Island. *Smithsonian Contributions of Zoology*, 271, p. 1-148, 1979.
- Dauvin, J. C. Biologie, dynamique et production de populations de crustaces amphipodes de la Manche occidentale 1 *Ampelisca tenuicornis* Liljeborg. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, v. 118, p. 55-84, 1988.

Dubiasky-Silva, J. e Masunari, S. Ecologia populacional dos amphipoda (Crustacea) dos fitais de Caioá, Matinhos, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 12, p. 373-396, 1995.

Flynn, M. N.; Wakabara, Y.; Tararam, A. S. Macrobenthic associations of the lower and upper marshes of a tidal flat colonized by *Spartina alterniflora* in Cananéia lagoon estuarine region (Southeastern Brazil). *Bulletin of Marine Science*, v. 63, n. 2, p. 427-442, 1998.

Hastings, M. H. The life cycle and productivity of an intertidal population of the amphipod *Ampelisca brevicornis*. *Estuarine Coastal Shelf Science*, v.12, p. 665-677, 1981.

Jacobucci, G. B.; Leite, F. P. P. Biologia populacional das espécies de Ampithoidae (Amphipoda, Crustacea) associadas a *Sargassum filipendula* C. Agarth, na Praia da Fortaleza, Ubatuba, São Paulo. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, v. 23, n.00, p. 1207-1216, 2006.

Lancelloti, D. A. e Trucco, R. G. Distribution patterns coexistence of six species of the amphipod genus *Hyale*. *Marine Ecology Progress Series*, v. 93, p. 131-141, 1993.

Leite, F.P.P. Alterações morfológicas dos estádios de crescimento de *Amphilocus neapolitanus* della valle (Gammaridea, Amphilocheidae) e *Ampithoe ramondi* audouin (Gammaridea, Ampithoidae), anfípodos associados à alga *Sargassum cymosum*. *Revista Brasileira de Zoologia*. v. 13, n. 1, p. 47-60, 1996 a.

Leite, F.P.P. Crescimento e reprodução de *Hyale media* Dana (Amphipoda, Gammaridea, Hyalidae) associada à *Sargassum cymosum* C. Agardh. *Revista Brasileira de Zoologia*. v. 13, n. 3, p. 597-606, 1996 b.

Leite, F.P.P. Life Cycle Observations on *Amphilocus neapolitanus* (Della Valle, 1853) (Crustacea, Amphipoda) Associated with *Sargassum cymosum* C. Agardh, 1820 in Ubatuba, (SP), Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 45, n. 3, p. 355-363, 2002.

Machado, G. B. O. et al. Variation of amphipod assemblage along the *Sargassum stenophyllum* (Phaeophyta, Fucales) thallus. *Nauplius*, Cruz das Almas, v. 23, n. 1, p. 73-78, 2015.

Marques, J. C.; Nogueira, A. Life cycle, dynamics and production of *Echinogammarus marinus* (Leach(Amphipoda)) in the Mondego Estuary (Portugal). *Oceanology Acta*, v.11, p. 213- 223, 1991.

Martin-Smith, K. M. Short-term dynamics of tropical macroalgal epifauna: patterns and process in recolonization of *Sargassum fissifolium*. *Marine Ecology Progress Series*, v.110, p. 177-185, 1994.

Poovachiranon, S.; Boto, K.; Duke, N. Food preference studies and ingestion rate measurements of the mangrove amphipod *Parhyale hawaiiensis* (Dana). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, v. 98, p. 129–140, 1986.

Sainte-Marie, B. A review of the reproductive bionomics of aquatic gammaridean amphipods: variation of life history traits with latitude, depth, salinity and superfamily. *Hydrobiologia*, v.223, p. 189-227, 1991.

Sanders, H.L. Benthic marine diversity and the stability-time hypothesis. *Brookhaven Symposium of Biology*, n.22, p.71-81, 1969.

Schmid, B. Molecular Studies on head development of the Amphipod Crustacean *Parhyale hawaiiensis*. *Dissertação, Georg-August-University Gottingen*, 328 p., 2011.

Serejo, C. S. Taxonomy and distribution of the family Hyalidae (Amphipoda, Talitroidea) on the Brazilian coast. *Proceedings of the Fourth International Crustacean Congress*, 1998, Amsterdam, vol. 1, 591-616, 1999.

Tanaka, M. O. e Leite, P. P. Spatial scaling in the distribution of mactofauna associated with *Sargassum stenophyllum* (Mertens) Martius: analysis of faunal groups, gammarid life habits, and assemblage structure. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, v. 293, p. 1-22, 2003.

Tararam, A. S.; Wakabara, Y. e Mesquita, H. L. Feeding habits of *Hyale media* (Dana, 1853) (Crustacea – Amphipoda). *Boletim do Instituto Oceanográfico*, v. 33, p. 193-199, 1985.

Tararam, A. S.; Wakabara, Y. e Leite, F. P. P. Vertical distribution of amphipoda living on algae of a Brazilian intertidal rocky shore. *Crustaceana*, v. 15 n. 2, p. 183-17, 1985.

Valério-Berardo, M. T.; Flynn, M. N. . Composition and seasonality of an amphipod community associated to the algae *Bryocladia trysigera*. *Brazilian Journal of Biology*, v. 62, n.4, p. 735-742, 2002.

Valério-Berardo, M. T. e Flynn, M. N. Population Biology of *Hyale nigra* (Haswell, 1879) (Amphipoda Crustacea) associated to *Bryocladia Thysigera*, at Poço de Anchieta, Peruibe, Itanhaém, Southeastern Brazil. *Nauplius*, v. 12, p. 1-10, 2004.

Van Dolah, R. F. e Bird, E. A comparison of reproductive patterns in epifaunal and infaunal gammaridean amphipods. *Estuaries Coastal Marine Science*, n. 2, p. 583-604, 1980.

Wakabara, Y.; Tararam, A. S. e Takeda, A. M. Comparative study of the amphipod fauna on *Sargassum* of the Itanhaém shores, Brazil. *Journal of Crustacean Biology*, v. 3, p. 602-607, 1983.

Wildish, D. J. Evolutionary ecology of reproduction in gammaridean amphipoda. *International Journal of Invertebrate Reproduction*, v.5, p. 1-19, 1982.

Xinqing, Z.; Huang, L.; Huang, B.; Lin, Y. Factors regulating population dynamics of the amphipod *Ampithoe valida* in a eutrophic subtropical coastal lagoon. *Acta Oceanologica Sinica*, v. 32, n. 6, p. 56-65, 2013.

Eun, Y. et al. The family Hyalidae (Crustacea: Amphipoda: Talitridea) from Korean waters. 1. Genus *Ptilohyale* Bousfield & Hendrycks, 2002. *Zootaxa*, v. 3802, n. 4, p. 583-595, 2014.