



DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE *UCA LEPTODACTYLA* E *U. URUGUAYENSIS* (DECAPODA: OCYPODIDAE) EM UM MANGUEZAL DO LITORAL SUL DE SÃO PAULO.

H.H. Checon¹

T.M. Costa²

1-Universidade Estadual Paulista, UNESP, Campus de Rio Claro, Instituto de Biociências, Avenida 24A, n. 1515, Bairro Bela Vista, CEP: 13.506 - 900, Rio Claro, São Paulo, Brasil. 2-Universidade Estadual Paulista, UNESP, Câmpus Experimental do Litoral Paulista, Praça Infante Dom Henrique, s/n, Parque Bitaru, CEP: 11.330 - 900, São Vicente, São Paulo, Brasil. hchecon@rc.unesp.br

INTRODUÇÃO

Os manguezais são um dos mais importantes ecossistemas existentes. São a única floresta que cresce na confluência da terra e do mar, nos trópicos e sub-trópicos (Alongi, 2002). Possuem grande importância ecológica e econômica, ao ponto que protegem as linhas de costa da erosão costeira e oferecem suporte de nutrientes para diversas espécies de grande importância. Estimativas apontam que os manguezais em geral produzem em serviços cerca de 9.900 ha - 1 yr - 1 (Constanza et. al. 1997). Valiela et. al. (2001) estimam que esse ecossistema ocupa uma área de aproximadamente 170.00 km² das linhas de costa do mundo. Atualmente, os manguezais se encontram entre um dos ambientes mais ameaçados pelas atividades humanas. Alongi (2002) indica atividades como agricultura, mineração, expansão industrial e a exploração dos recursos são as principais ameaças para as florestas de mangue. O mesmo autor ainda ressalva que muitos danos são irreversíveis e não cessarão enquanto a população humana continuar a crescer. Estimativas apontam para uma perda de 35% de área de manguezais ao longo das últimas duas décadas, taxa maior do que outros ecossistemas ameaçados como florestas tropicais e recifes de corais (Valiela et. al. 2001).

Dentre os animais que compõem a fauna dos manguezais, os caranguejos decápodes do gênero *Uca* estão entre os mais característicos. Esse grupo conta com um número de espécies reconhecidas que variam de 94 (Beinlich & Von Hagen, 2006) e 97 (Rosenberg, 2001). Esse grupo possui, como característica mais marcante, um acentuado dimorfismo sexual. Os machos apresentam um dos quelípodos hipertrofiados, enquanto a fêmea possui dois quelípodos pequenos. Essa diferenciação ocorre ao longo do desenvolvimento dos machos, que em algum estágio perdem um quelípodos, que se regenera em tamanho pequeno, enquanto o quelípodos intacto se hipertrofia (Yamaguchi, 1977). Animais de hábitos escavadores, sua importância para o ecos-

istema de manguezal tem sido alvo de vários estudos (Gribsholt et. al. 2003, Nielsen et. al. 2003, Gutiérrez et. al. 2006, Kristensen & Alongi, 2006). Kristensen (2008) fez uma revisão sobre a importância desses caranguejos para o ambiente, focando no conceito de engenheiros do ecossistema.

Uca leptodactyla Rathbun 1898 é uma espécie que, no Brasil, se distribui em zonas arenosas do litoral do Pará até Santa Catarina, ocorrendo também na Flórida, Golfo do México e Venezuela (Melo, 1996) e pertence ao subgênero *Leptuca* (Rosenberg, 2001; Beinlich & Von Hagen, 2006). Os machos da espécie, de coloração predominantemente branca, com apêndices amarelados, têm hábito de construir cúpulas semi-circulares, chamadas de hoods, na entrada de suas tocas. Christy et. al. (2002) comprovaram que essas construções têm a capacidade de atrair as fêmeas.

Uca uruguayensis Nobili 1901 ocupa uma região geográfica que se estende do Rio de Janeiro até Porto Queuén, Argentina (SPIVAK et. al. 1991), pertencente também ao subgênero *Leptuca*. (Rosenberg, 2001; Beinlich & Von Hagen, 2006). Ocorrem em praias perto da desembocadura de rios, tendo preferência por substrato lamoso (Melo, 1996). Os machos desta espécie possuem apêndices de coloração avermelhada e carapaca verde-escura. Outra característica presente em alguns indivíduos de *U. uruguayensis* é o desenvolvimento de uma faixa branca na porção inferior da carapaca. Essa faixa foi considerada como tendo importante função de dimorfismo sexual por Crane (1975), mas Lacerda & de Souza (1991) contestaram tal afirmação, pois encontraram a faixa em indivíduos de ambos os sexos.

OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo determinar a distribuição espacial de *Uca leptodactyla* e *Uca uruguayensis* nas margens da desembocadura de um rio, avaliando essa

distribuição diferencial de acordo com a área ocupada (superior ou inferior), o tamanho médio (largura da carapaça em mm) e o sexo dos indivíduos.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo está sendo conduzido às margens da desembocadura de um rio, no sistema estuarino do Mar Pequeno (23°59'S, 46°24'O), localizado no Município de Praia Grande, SP. A área possui 45 m², e se localiza dentro da área de uma marina, conhecida popularmente na região como "Portinho da Praia Grande". As coletas foram realizadas no período de fevereiro a maio de 2009.

Para efeito de amostragem, a área foi dividida em duas porções, superior e inferior, sendo a superior, mais distante da linha da água e dominada principalmente por substrato arenoso; e a inferior, mais próxima da linha da água e predominada por substrato lodoso. Em cada uma dessas áreas foram amostrados seis quadrados de 0,25 m². Em cada quadrado, antes da retirada dos animais o número de tocas foi contado. Os animais foram diferenciados quanto ao sexo e espécie, e sua largura da carapaça (LC) mensurada com um paquímetro de 0,1mm. Animais com LC ≤ 4,0 mm foram considerados como juvenis e não identificados ao nível de espécie para evitar erro na identificação. Animais com LC ≤ 1,0 mm não foram mensurados para evitar imprecisão, visto que todos os caranguejos foram mensurados em campo e devolvidos ao seu ambiente natural ao término das amostragens (para evitar a recaptura).

Os dados coletados foram plotados e trabalhados em uma planilha virtual. Os dados dos indivíduos foram separados pela região coletada, sendo que do 1º ao 6º quadrado corresponde a região superior, e do 7º ao 12º quadrado, a região inferior. O número de indivíduos coletados de cada espécie em cada área foi calculado, bem como a média do LC. Para se avaliar se existe ou não diferença no número de exemplares de cada espécie (*U. leptodactyla* e *U. uruguayensis*) amostrada em cada área (superior e inferior) utilizou-se o teste de Kruskal - Wallis. Na comparação do tamanho médio dos indivíduos (largura da carapaça em mm) utilizou-se o teste de ANOVA ou Kruskal - Wallis, dependendo da normalidade e homocedasticidade dos dados. O teste de qui-quadrado (X²) foi aplicado para identificar se a proporção sexual diferenciava significativamente do esperado 1:1.

RESULTADOS

No total, foram coletados 212 indivíduos de *U. leptodactyla* (115 machos e 97 fêmeas), 147 de *U. uruguayensis* (95 machos e 52 fêmeas), e 28 juvenis. Na região superior, houve predominância de indivíduos de *U. leptodactyla*, com 191 indivíduos coletados, sendo 102 machos e 89 fêmeas. Nessa região, foram capturados 45 indivíduos de *U. uruguayensis*, sendo 30 machos e 15 fêmeas. Na região inferior, o cenário foi o oposto, pois houve predominância de *U. uruguayensis*. Foram capturados 102 exemplares (65 machos e 37 fêmeas). Quanto a *Uca leptodactyla*, foram coletados 21 indivíduos, sendo 13 machos e 8 fêmeas.

Para *Uca leptodactyla* houve diferença significativa no uso do habitat (KW, p < 0,05), com uma maior tendência ao uso do substrato arenoso, sendo que 89 % dos exemplares coletados foram encontrados na região superior. Essa preferência confere com o descrito anteriormente em outros trabalhos (Melo, 1996; Masunari, 2006). Para *Uca uruguayensis*, também foram registradas diferenças significativas quanto ao uso do habitat (KW, p < 0,05), havendo maior distribuição dessa espécie em substrato arenoso. Essa predominância nesse tipo de habitat está em acordo com o descrito em outros trabalhos (Spivak *et al.*, 1991; Melo, 1996), demonstrando que ambas espécies apresentam uma preferência no uso do seu habitat.

Um dos principais fatores capazes de determinar a distribuição dos caranguejos do gênero *Uca*, é a capacidade de extrair a matéria orgânica do sedimento. Portanto, existe uma limitação anatômica para o uso de um determinado habitat. Costa & Negreiros - Fransozo (2001) e Bezerra *et al.*, (2006) estudaram a morfologia do segundo maxilípede (componente bucal) de espécies de *Uca*, e encontraram uma diferença morfológica nessa estrutura de acordo com o tipo de sedimento habitado pela espécie; espécies que habitam sedimentos predominantes arenosos apresentam um maior número de cerdas em forma de colher em seu maxilípede, que auxiliam na retirada da matéria orgânica do sedimento. Por outro lado, espécies que habitam preferencialmente sedimentos lodosos apresentam maxilípedes sem tais cerdas, com predomínio de cerdas do tipo plumosas. Tais resultados evidenciam a importância da granulometria do sedimento na distribuição das espécies.

Com relação ao tamanho médio dos exemplares, os indivíduos de *U. leptodactyla* apresentaram tamanho médio de 8,23 ± 1,97 mm, para os machos, e 7,63 mm ± 1,97 mm, para as fêmeas; e para *Uca uruguayensis*, 7,50 ± 1,93 mm, para machos, e 7,53 ± 1,89, para fêmeas. Os exemplares de *U. leptodactyla* foram maiores do que os encontrados por Bezerra & Matthews - Cascon (2006) em manguezais do Ceará; e ligeiramente menores do que os encontrados por Bedê *et al.*, 2008 em manguezais do Rio de Janeiro. Já para *U. uruguayensis* foram encontrados machos maiores e fêmeas menores do que os encontrados por Bedê *et al.*, (2008). Não foram encontradas diferenças significativas no tamanho entre os sexos e entre as áreas para *Uca uruguayensis* (KW, p > 0,05). Já para os indivíduos de *U. leptodactyla*, foram encontradas diferenças significativas em relação ao tamanho de machos e fêmeas na região arenosa, sendo os machos significativamente maiores (Anova, p < 0,05).

A proporção sexual não apresentou diferenças significativas da proporção esperada 1:1 (X², p > 0,05) para os indivíduos de *Uca leptodactyla*, em ambas regiões, e no total coletado, como já registrado por Bezerra & Matthews - Cascon (2006) e Bedê *et al.*, (2008). Já *Uca uruguayensis* apresentou diferença significativa (X², p < 0,05), em todas as regiões e no total, com uma maior abundância de machos em relação a fêmeas. Resultados similares foram registrados por Spivak *et al.*, (1991) em estudo com populações dessa espécie. Johnson (2003) investigou as causas ecológicas da predominância de um sexo sobre o outro em espécies de *Uca*, e sugeriu que estas são fortemente influenciadas por

condições locais, como suprimento alimentar e pressão de predação, e variáveis entre as espécies do gênero.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos, conclui-se que existe diferenciação no uso de habitat por parte de *U. leptodactyla* e *U. uruguayensis*; a primeira ocupando habitats de sedimentos arenosos, e a segunda, ocupando sedimentos lodosos, embora essa última não tenha mostrado diferenças estatísticas, provavelmente em função do baixo número amostral. A continuidade das coletas poderá facilitar a visualização de tal diferença. É válido notar que a presença de um indivíduo em seu habitat não preferencial mostra que a separação no uso de habitats não é completa, podendo haver sobreposição do uso pelas populações.

Com relação aos tamanhos dos indivíduos, não foram encontradas diferenças relacionadas com a área habitada, mostrando que esse é independente do sedimento ocupado, indicando que a flutuação de nutrientes disponíveis não é grande de uma área para outra, embora uma análise do conteúdo de matéria orgânica seja necessário para confirmar tal hipótese.

A proporção sexual se mostrou em acordo com o encontrado na literatura, com uma equidade na proporção para os indivíduos de *U. leptodactyla*, e uma maioria de machos para *U. uruguayensis*, podendo sugerir que além das condições ambientais, fatores endógenos podem estar relacionados com as variações na proporção.

REFERÊNCIAS

Alongi, D.M. Present state and future of the world's mangrove forests. *Environmental conservation* 29 (3): 331 - 349; 2002

Bedê, L.M.; Oshiro, L.M.Y.; Mendes, L.M.D.; Silva, A.A. Comparação da estrutura populacional das espécies de *Uca* (Crustacea: Decapoda: Ocypodidae) no Manguezal de Itacuruçá, Rio de Janeiro, Brasil. *Rev. Bras. Zool.* 25 (4), 2008

Beinlich, B. & Von Hagen, H.O. Materials for a more stable subdivision of the genus *Uca* Leach. *Zool Med. Leiden* 80: 2006

Bezerra, L.E.A.; Matthews - Cascon, H. Population structure of the fiddler crab *Uca leptodactyla* Rathbun 1898 in a tropical mangrove of northeast Brazil. *Thalassas* 22 (1): 65 - 74, 2006

Bezerra, L.E.A.; Dias, C.B.; Santana, G.X.; Matthews - Cascon, H. Spatial distribution of fiddler crabs (genus *Uca*) in a tropical mangrove of northeast Brazil. *Scientia Marina* 70(4):759 - 766. 2006

Christy, J.H.; Backwell, P.R.Y.; Goshima, S.; Kreuter, T. Sexual selection for structure building by courting male fiddler crabs: an experimental study of behavioral mechanisms. *Behavioral Ecology* 13 (3): 366 - 374, 2002

Constaza, R.; D'arge, R.; de Groot, R.; Farber, S.; Grasso, M.; Hannon, B.; Limburg, K.; Naeem, S.; O'Neill, R.V.; Paruelo, J.; Raskin, R.G.; Sutton, P.; Van Den Belt, M. The value of the world's ecosystems services and natural capital. *Nature* 387:253 - 260, 1997

Costa, T.M.; Negreiros - Fransozo, M.L. Morphological adaptation of the second maxilliped in semi - terrestrial crabs of the Genus *Uca* Leach 1814, from a subtropical Brazilian mangrove. *Naupilus* 9(2): 123 - 131, 2001

Crane, J. Fiddler crab of the world. *Ocypodidae: Genus Uca*. Princeton University Press. 1975

Gribsholt, B.; Kostka, J.E.; Kristensen K. Impact of fiddler crabs and plant roots on sediment biochemistry in a Georgia saltmarsh. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 259: 237 - 251, 2003

Gutiérrez, J.R.; Jones, C.G.; Groffman, P.M.; Findlay, S.E.G.; Iribarne, O.O.; Ribeiro, P.D.; Bruschetti, C.M. The contribution of crab burrow excavation to carbon availability in surficial salt - marsh sediments. *Ecosystems* 9: 647 - 658, 2006

Kristensen, K. Mangrove crabs as ecosystems engineers; with emphasis on sediment process. *Journal of Sea Research* 59: 30 - 43, 2008

Kristensen, K. & Alongi, D. Control of fiddler crabs (*Uca vocans*) and plant roots (*Avicennia marina*) on carbon, iron, and sulfur biochemistry in mangrove sediment. *Limnol. Oceanogr.* 51 (4): 1557 - 1571, 2006

Johnson, P.T.J. Biased sex ratios in fiddler crabs (Brachyura: Ocypodidae): A review and evaluation of the sampling method, size class, and sex - specific mortality. *Crustaceana* 76 (5):559 - 580, 2003

Lacerda, T.P. & De Souza, F.J.D. A study of the chromatic characteristics of *Uca uruguayensis* Nobili 1901 during diurnal and nocturnal phases (Decapoda, Brachyura, Ocypodidae). *Crustaceana* 60 (3): 225 - 239, 1991

Masanari, S. Distribuição e abundância dos caranguejos *Uca* na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. *Rev. Bras. Zool.* 23 (4), 2006

Melo, G.A.S. de . Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos de siris) do litoral brasileiro. São Paulo: Editora Plêiade/FAPESP. 1996

Nielsen, O.I.; Kristensen, K.; Macintosh, D.J. Impact of fiddler crabs (*Uca* spp.) on rates and pathways of benthic mineralization in deposited mangrove shrimp pond waste. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology.* 289: 59 - 8, 2003

Rosenberg, M.S. The systematics and taxonomy of fiddler crabs: a phylogeny of the genus *Uca*. *Journal of Crustacean Biology*, 21(3): 839-869, 2001

Spivak, E.D.; Gavio, M.A.; Navarro, C.E. Life history and structure of the world's southernmost *Uca* population: *Uca uruguayensis* (Crustacea, Brachyura) in Mar Chiquita Lagoon (Argentina). *Bulletin of Marine Science*, 48 (3): 679 - 688 , 1991

Valiela, I., J. L. Bowen, and J. K. York. 2001. Mangrove Forests: One of the World's Threatened Major Tropical Environments. *BioScience* 51(10):807-815.

Yamaguchi, T. Studies on the handedness of the fiddler crab *Uca lactea*. *Biol. Bull.* 152: 424 - 436, 1977