

Biologia populacional de *Macrobrachium jelskii* (MIERS, 1778) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) em uma planície inundável na Amazônia Oriental, Brasil.

Daniel Pandilha de Lima¹, Luis Mauricio Abdon da Silva², Ana Cláudia Silva de Lira³

1. Mestrando do Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Tropical, Universidade Federal do Amapá, Brasil. E-mail: danielpandilha@yahoo.com.br

2. Pesquisador do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá – IEPA. Núcleo de pesquisas aquáticas – NUPAQ. Doutorando do Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Tropical, Universidade Federal do Amapá, Brasil. E-mail: luis.abdon@ig.com.br

3. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA/AP, Brasil. E-mail: ana.lira@embrapa.br

RESUMO. A biologia populacional de *M. jelskii* foi investigada com ênfase na distribuição de frequência de comprimento, razão sexual, período reprodutivo e relação peso comprimento. A amostragem foi realizada durante o período de abril/2008 a maio/2009 junto às macrófitas, em um transecto de 50 m. As coletas foram obtidas com peneiras de 55 cm de diâmetro e malha de 2 mm, a cada 2 m, totalizando 25 amostras em todo o período de estudo. No laboratório, os exemplares de *M. jelskii* foram medidos, pesados, sexados e as fêmeas classificadas macroscopicamente quanto ao grau de maturação. Foram encontrados 910 exemplares, 505 machos e 405 fêmeas. O comprimento total variou de 9,7 a 50,3 mm e a maior frequência relativa de indivíduos ocorreu entre as classes de 19,7 a 21,7 mm e 37,7 a 39,7 mm. Os machos apresentaram tamanhos superiores e a proporção sexual foi instável entre os meses. A reprodução incidiu no período mais chuvoso. As fêmeas obtiveram crescimento isométrico e os machos alométrico negativo, demonstrando dimorfismo nas relações peso total/comprimento total de ambos os sexos.

Palavras-chave: área inundável, área de ressaca, camarão.

ABSTRACT: Aspects of the population biology of *Macrobrachium jelskii* (MIERS, 1778) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) in a flood plain in eastern Amazonia, Brazil. The population biology of *M. jelskii* was investigated with emphasis on the length frequency distribution, sex ratio, breeding season and length and weight ratio. Sampling was conducted during the April/2008 May/2009 along with macrophytes in a transect of 50 m. The samples were obtained using sieves of 55 cm diameter and a 2 mm mesh, on a 2 m space interval, totaling 25 samples throughout the study period. In the laboratory, specimens of *M. jelskii* were measured, weighed, sexed and females classified macroscopically as to the degree of maturation. There were found 910 specimens, 505 males and 405 females. The total length ranged from 9.7 to 50.3 mm, and a higher frequency of subjects on the classes occurred between 19.7 to 21.7 mm and from 37.7 to 39.7 mm. The males showed greater sizes and sex ratio was stable between months. Reproduction occurred in the rainy season. Females had isometric growth and male allometric negative, showing dimorphism in relations total weight/total length of both sexes.

Keywords: floodplain area, ressaca area, shrimp.

1. Introdução

Na Amazônia Oriental existem áreas baixas que funcionam como reservatório para as águas provenientes das chuvas e cheias de rios e igarapés; são as chamadas “áreas de ressaca”, que funcionam como áreas de desova, berçários e criadouros para vários organismos aquáticos (TAKIYAMA et al, 2012).

Em Macapá – AP a mais importante delas chama-se Lagoa dos Índios, que devido ao seu posicionamento e dimensões dentro do perímetro urbano, favorece a criação de corredores naturais de vento frios e úmidos, que amenizam a temperatura de grande parte da cidade. Entretanto, esta área vem sofrendo sucessivas pressões antrópicas oriundas da instalação de empreendimentos e moradias em suas margens que promovem aterramentos impossibilitando o percurso normal da água e deslocamento de animais. Caracterizada como ambiente lântico, as ressacas possuem água preta e doce, transparente e de baixa profundidade, apresentando uma gama de organismos aquáticos, dentre eles os camarões (VIEIRA, 2004).

A maioria das espécies de camarões de água doce pertence ao gênero *Macrobrachium* (BATE, 1868), que compreende 210 espécies, com ampla distribuição geográfica, ocorrendo nas regiões tropicais e subtropicais do planeta (SHORT, 2004). No Brasil, são encontradas 18 espécies desse gênero. Algumas dessas apresentam expressiva importância econômica como *M. amazonicum*, *M. carcinus* e *M. rosenbergii* (VALENTI, 1998; VIEIRA, 2003; MANTELLATO; BARBOSA, 2005). Porém outras espécies, como *M. jelskii*, apresentam uma importância regional sendo utilizado como isca para pescaria e fonte de alimento para a população ribeirinha, bem como parte importante na cadeia alimentar de ambientes limínicos (CIRILO et al, 2011).

Popularmente conhecido como “camarão sossego” na maior parte do território

brasileiro (BASTOS; PAIVA, 1959), *M. jelskii* apresenta uma ampla distribuição, sendo encontrado praticamente em toda a América do Sul (COLLINS, 2000; MELO, 2003).

M. jelskii é uma espécie de água doce, frequentemente encontrada em águas pretas, com vegetação marginal e substrato lodoso ou em águas transparentes, com gramíneas e substrato de pedras e areia, alimenta-se de larvas de insetos, algas e grãos do sedimento (MELO, 2003). Paiva e Barreto (1960) ressaltam que esta espécie vive em águas marginais e lânticas. Segundo Montoya (2003), esta espécie é encontrada comumente em associação com raízes de plantas aquáticas, que são utilizadas como recursos nutricionais e proteção para fêmeas ovígeras e para indivíduos de diferentes estágios de desenvolvimento, incluindo larvas.

Nos últimos anos as pesquisas sobre biologia populacional de crustáceos decápodes se intensificaram, uma vez que permitem a compreensão da estabilidade ecológica das espécies, tornando-se uma importante ferramenta em estudos de diferentes grupos taxonômicos, contribuindo, portanto, para o conhecimento de alguns aspectos comumente investigados, tais como variações sazonais na estrutura da população, distribuição de tamanho dos indivíduos, a progressão de modas nas distribuições, razão sexual, período reprodutivo, recrutamento, entre outros.

Poucas são as contribuições a respeito da biologia e ecologia de *M. jelskii* no Brasil, destacando os trabalhos de Paiva e Barreto (1960), Soares (2008) no Nordeste e Taddei (2006) e Barros-Alves et al (2012) no Sudeste. Na região Norte do país, ressalta-se o estudo de Magalhães (2000) sobre o desenvolvimento larval desta espécie, e de Lima et al, 2009; Vieira, 2004; Vieira, 2006a, b, c tendo apenas informações em levantamentos de crustáceos. Este estudo fornece informações sobre a biologia populacional do camarão de água doce *M.*

jelskii em uma área inundável da Amazônia Oriental, Brasil, com ênfase na distribuição de frequências de comprimento, razão sexual, período reprodutivo e relação peso comprimento. Esta informação é necessária para entender a biologia e ecologia desta espécie, contribuindo para a sua preservação, manejo e conservação.

2. Material e Métodos

A Lagoa dos Índios está localizada às margens da Rodovia Duca Serra no município de Macapá - AP (0°01'50,8"N e 51°06'20,17"W) e faz parte da Bacia Hidrográfica do Igarapé Fortaleza, que separa os municípios de Macapá e Santana. A área da Lagoa estende-se por aproximadamente 11 km na porção oeste da cidade de Macapá, e liga-se à Bacia do Igarapé da Fortaleza por meio de vários canais e córregos. Esta região ainda comporta grandes variações do volume de água durante o ciclo anual, o período de cheia (que vai de janeiro a meados de julho com alto fluxo de água proveniente da cheia do Rio Amazonas e das chuvas) e período seco (que vai de meados de julho até dezembro com baixo nível de água e de pluviosidade), que são características climáticas marcantes do sistema hidrológico do Amapá e da Amazônia.

As amostras utilizadas neste trabalho foram obtidas por meio de coletas diurnas realizadas mensalmente no período de setembro de 2008 a maio de 2009 em dois pontos distintos (Figura 1). O primeiro situa-se às margens da ponte da rodovia Duca Serra que foi denominado Ponto 1: este apresenta uma coluna de água próxima de 3 m de profundidade no período chuvoso (janeiro a junho) e 1,5 m no período de estiagem (julho a dezembro), sendo a água doce, escura e transparente, com predominância das macrófitas e raízes da vegetação marginal.

O segundo ponto, localiza-se no interior da Lagoa, denominado de Ponto 2, possui águas rasas escuras e turvas, que podem chegar a 1,6 m na estação mais chuvosa e secar durante a estação menos chuvosa, em que domina a vegetação de piripiri e sororoca, com um maior aporte de matéria orgânica e presença de folhas e galhos.

Para padronização de coleta, foi utilizado um transecto de 50 m. Neste transecto foram obtidas amostras a cada 2 m com peneira de 55 cm de diâmetro e malha de 2 mm, totalizando 25 amostras em cada ponto no mês de coleta. A peneira foi posicionada e levantada de baixo para cima, coletando tanto a vegetação quanto os organismos presentes naquele meio. Os indivíduos foram acondicionados em sacos plásticos etiquetados, amarrados e mantidos em caixas térmicas para o transporte até o Laboratório de Bioecologia Aquática da Universidade do Estado do Amapá (UEAP), onde foram triados e conservados em recipientes com álcool a 70% para análise.

No laboratório, os indivíduos foram identificados utilizando chaves taxonômicas pertinentes e com o auxílio de estereomicroscópio (HOLTHUIS, 1952; HOLTHUIS, 1966; MELO, 2003). Posteriormente, foram separados por sexo conforme a presença do apêndice masculino (caráter sexual secundário no endopodito do segundo par de pleópodos, juntamente com o apêndice interno, sendo o primeiro maior que o segundo). Após esse procedimento, cada indivíduo foi medido por um paquímetro digital de precisão 0,01mm e seu peso total (PT) verificado por uma balança analítica de precisão 0,0001g.

O Comprimento Total (CT) de cada exemplar foi mensurado da extremidade do rostro até o fim do telson. As medições de CT foram utilizadas para realizar a distribuição de frequência de machos e fêmeas em intervalos de classe de 2 mm.

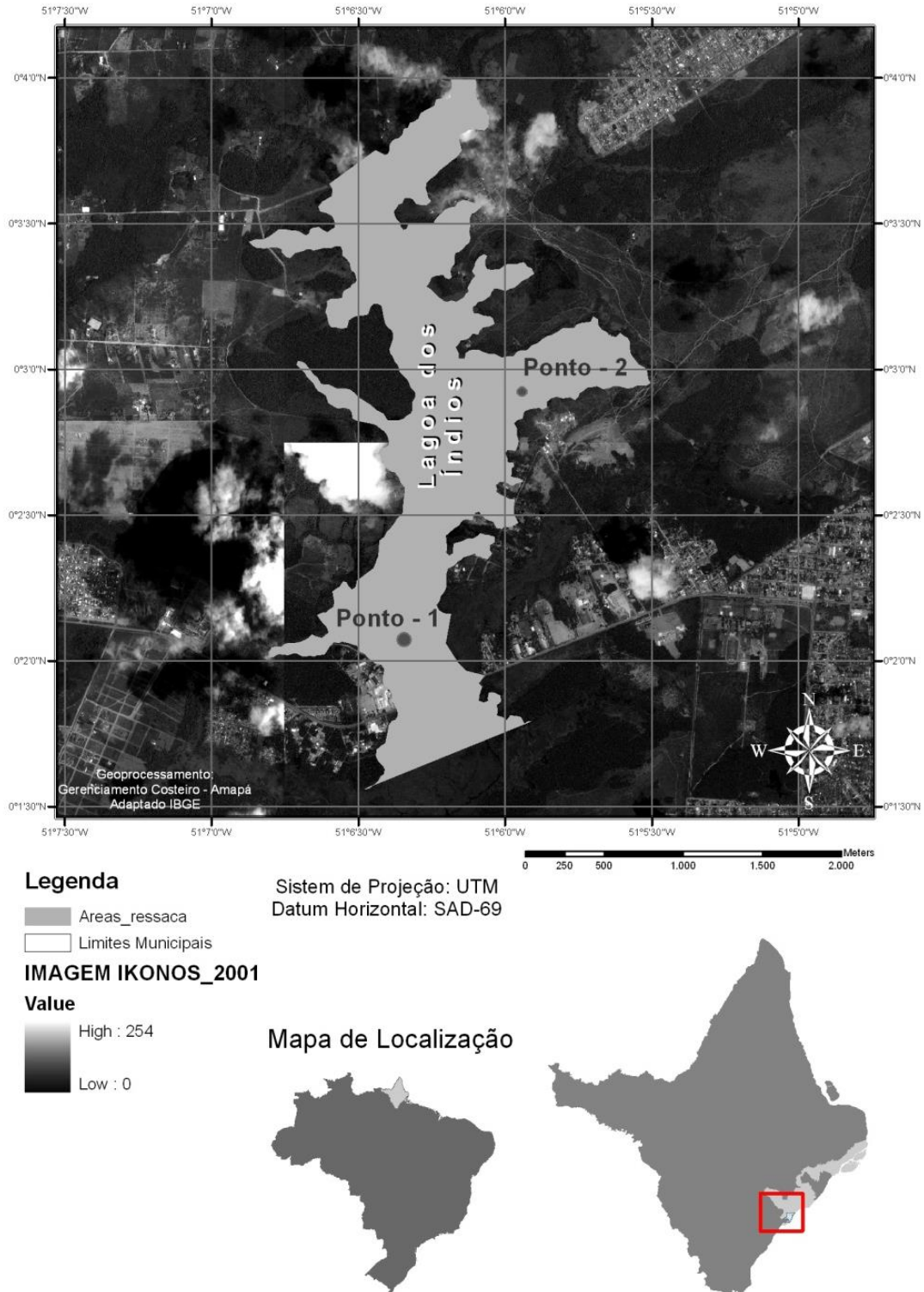


Figura 1. Localização da Lagoa dos Índios com os respectivos pontos de amostragem, no município de Macapá, Estado do Amapá, Brasil.

A relação entre o peso total e comprimento total foi ajustada ao modelo exponencial do tipo $Y = AX^b$, sendo a equação de regressão estimada pelo método dos mínimos quadrados. A comparação de possíveis diferenças entre a relação PT/CT

de fêmeas e machos foi realizada de acordo com Zar (2010). O teste t de Student foi utilizado para comparar os comprimentos de machos e fêmeas para todos os meses e entre os meses.

A razão sexual da população foi determinada por meio da proporção mensal e total, analisados pelo teste do qui-quadrado (χ^2) ao nível de 5% de significância e comparados com o valor tabelado ($\chi^2_{\text{crit.}} = 3,841$ e GL = 1).

As fêmeas foram examinadas quanto à maturidade morfológica e classificadas segundo os critérios estabelecidos por Elmôr et al. (1981), em não ovígera, ovígera e recém-desovada. A época de reprodução foi determinada por meio das variações sazonais, das frequências relativas das fêmeas ovígeras, do tamanho das mesmas e de ovos aderidos aos pleópodos no abdômen.

3. Resultados e Discussão

No período de estudo foram analisados 910 exemplares, sendo 505 machos (55,5%) e 405 fêmeas (44,5%). O comprimento total (CT) para as fêmeas variou de 9,7 mm a 46,5 mm ($28,3 \text{ mm} \pm 5,02$) e para machos o CT variou de 10,8 mm a 50,3 mm ($28,7 \text{ mm} \pm 4,3$).

Através do teste t o comprimento total entre os sexos não diferiu estatisticamente ($t_{\text{cal.}} = -1,03 < t_{\text{crit.}} = 1,96$, $p > 0,05$). Quando comparado entre os sexos e os meses, os comprimentos totais foram relativamente similares na maioria dos meses examinados, exceto nos meses de novembro/2008 e janeiro/2009, onde os machos foram significativamente maiores que as fêmeas (Tabela 1). Segundo Soares (2008) e Taddei (2006) a presença de machos com tamanhos menores que as fêmeas de *M. jelskii*, é para assegurar a cópula e garantir a competição intraespecífica da espécie.

No estudo pioneiro sobre os palaemonídeos na região Amazônica, Holthuis (1952) afirmou que o comprimento total máximo de *M. jelskii* em ambiente natural livre de impactos é de 56,0 mm, não mostrando os pontos de referência para tal medida. Neste sentido, Paiva e Barreto (1960) pesquisaram a respectiva espécie numa bacia de água doce não

antropizada no Ceará e encontraram um CT variando entre 13,0 a 54,0 mm, enfatizando que tais medidas seriam os tamanhos extremo que a espécie poderia alcançar na sua forma perfeita.

Conforme Gamba (1997) os locais que apresentam exemplares de maior tamanho, provavelmente são os menos modificados, proporcionando desta forma maiores recursos para o crescimento dos organismos. Além disso, Vieira (2003) afirma que o tamanho dos indivíduos de uma determinada espécie, demonstra o estado de integridade do ambiente em que estes sobrevivem, provocando restrições no desenvolvimento destes em caso de alterações no meio.

Os resultados do teste χ^2 não indicaram diferenças na proporção sexual da população de *M. jelskii* no geral ($\chi^2_{\text{cal.}} = 2,6 < \chi^2_{\text{crit.}} = 3,841$), determinando que a razão sexual é igual a 1:1. Quando comparados por mês, observamos predomínio de fêmeas no mês de julho/2008 e de machos nos meses de outubro e novembro/2008. Nos demais meses, não foram constatadas diferenças estatisticamente significativas nas proporções (Tabela 1). Contrariamente, Gamba (1997) em seu estudo sobre a mesma espécie, registrou uma razão sexual voltada para as fêmeas na laguna de Pueblo de Mantecal – Venezuela. Mas, Lima et al. (2009) verificaram uma proporção desviada para os machos de *M. jelskii* na Lagoa dos Índios, assim como Soares (2008) na Represa de Três Marias e no Rio São Francisco. Neste contexto, pode-se inferir que a proporção tanto de fêmeas quanto de machos na população de *M. jelskii*, não é estável, contrariando a proporção teórica esperada, que é de 1:1. Wenner (1972) menciona que razões sexuais desviadas da proporção esperada (1:1) são amplamente difundidas entre os crustáceos. Soares (2008) relata que esse desvio está atrelado aos diversos locais onde a espécie pode viver e as estações sazonais que podem influenciar no meio.

Tabela 1. Valores mensais e anuais calculados pelo teste “t” e “x²” usados na comparação dos comprimentos entre fêmeas e machos e na proporção sexual de *M. jelskii*, capturados na Lagoa dos Índios, Macapá-AP, no período de abril de 2008 a maio de 2009. N: número de indivíduos; méd. CT: média do comprimento total.

Meses	Fêmea			Macho			Testes			
	N	%	méd. CT	N	%	méd. CT	tcal.	Conclusão	x ²	Conclusão
Abr	24	58,5	33,3	17	41,5	30,05	1,35	F = M	1,2	F = M
Mai	5	41,7	29,1	7	58,3	27,3	0,44	F = M	0,3	F = M
Jun	15	35,7	30,5	27	64,3	32,1	-1,52	F = M	3,4	F = M
Jul	15	71,4	33,2	6	28,6	31,7	0,65	F = M	3,9	F > M
Set	19	39,6	26,8	29	60,4	26,7	0,09	F = M	2,1	F = M
Out	76	40,9	27,4	110	59,1	27,9	-1,06	F = M	6,2	F < M
Nov	127	40,7	27,4	185	59,3	28,8	-4,73	F < M	10,8	F < M
Dez	41	43,2	27,2	54	56,8	27,5	-0,53	F = M	1,8	F = M
Jan	49	52,1	30,3	45	47,9	33,9	-5,39	F < M	0,2	F = M
Fev	6	40,0	31,03	9	60,0	34,4	-2,19	F = M	0,6	F = M
Mar	8	57,1	32,3	6	42,9	31,5	0,28	F = M	0,3	F = M
Abr	10	71,4	17,8	4	28,6	13,5	1,15	F = M	2,6	F = M
Mai	10	62,5	22,2	6	37,5	28,3	-1,95	F = M	1,0	F = M
Total	405	44,51	28,3	505	55,49	28,7	-1,03	F = M	2,6	F = M

Na Tabela 2 é demonstrado o resultado do comprimento total comparando-o aos encontrados por outros autores, nota-se um decréscimo no tamanho dos indivíduos na Lagoa dos Índios. É sabido que a eutrofização de meios aquáticos pode afetar a estrutura populacional das espécies desse ambiente (ESTEVES, 1998). E na Lagoa dos Índios, constata-se um avanço de imóveis comerciais e residenciais, no qual contribui, em especial, o lançamento de esgoto *in*

natura, concluindo que as águas da lagoa estão poluídas devido ao grande despejo de esgoto no local, provocando alterações em níveis altos, das concentrações dos parâmetros físico-químicos da água (TAKIYAMA et al, 2012) e possíveis mudanças na comunidade aquática. Logo, o menor comprimento dos indivíduos de *M. jelskii* pode estar relacionado a tais ações antrópicas na Lagoa.

Tabela 2. Comparação dos comprimentos de *M. jelskii* encontrados por diferentes autores.

Comprimento (mm)	Autor	Região
56	Holthuis (1952)	Região Amazônica-Brasil
51,3	Lima <i>et al.</i> (2009)	Lagoa dos Índios-AP
54	Paiva & Barreto (1960)	Ceará-Brasil
52,21	Soares (2008)	Represa três Marias e Rio São Francisco
50,3	Presente estudo	Lagoa dos Índios-AP

Em relação à distribuição de frequência de comprimento, nota-se um maior número de indivíduos de *M. jelskii* adultos, compreendidos entre os intervalos de 25,7 a 27,7 mm, tanto para as fêmeas quanto para os machos, apresentando-se unimodal (Figura 2). Esta frequência demonstra que a espécie na Lagoa dos Índios realiza apenas uma desova por ano, especificamente no período mais chuvoso, em que ocorre a reprodução da mesma (LIMA et al, 2009). Soares (2008) também constatou uma

frequência unimodal na Represa de Três Marias, entretanto as classes modais foram maiores e distintas para machos (26,37 a 29,91 mm de CT) e fêmeas (29,92 a 33,46 mm de CT). Contudo, no Rio São Francisco, o autor mencionou frequências diferentes, com distribuição unimodal para os machos (29,92 a 33,46 mm de CT) e bimodal para as fêmeas (22,82 a 26,36 mm e 40,57 a 44,11 mm de CT), supondo que a espécie pode apresentar diferente distribuição em locais distintos.

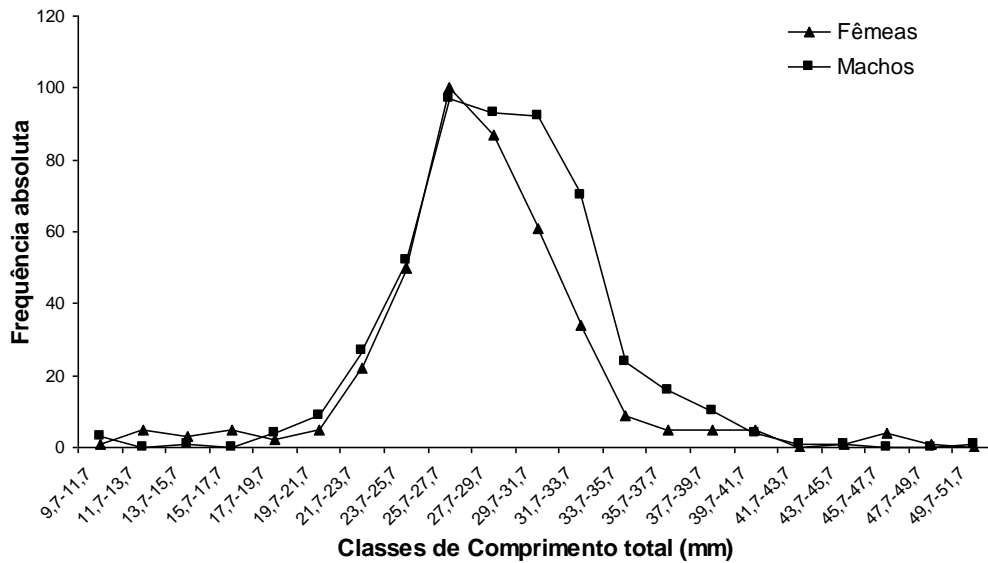


Figura 2. Distribuição de frequência de comprimento total (mm) de *M. jelskii* para todo o período estudado.

O maior número de fêmeas ovígeras nos meses compreendidos no período mais chuvoso (Figura 3) deve estar ligado à época de reprodução de *M. jelskii*, conforme verificado por Lima et al. (2009) na Lagoa

dos Índios, Odnetz-Collart e Enriconi (1993) para *Palaemonetes carteri* na Amazônia Central e Vieira (2003) no baixo rio Amazonas para *Macrobrachium amazonicum*.

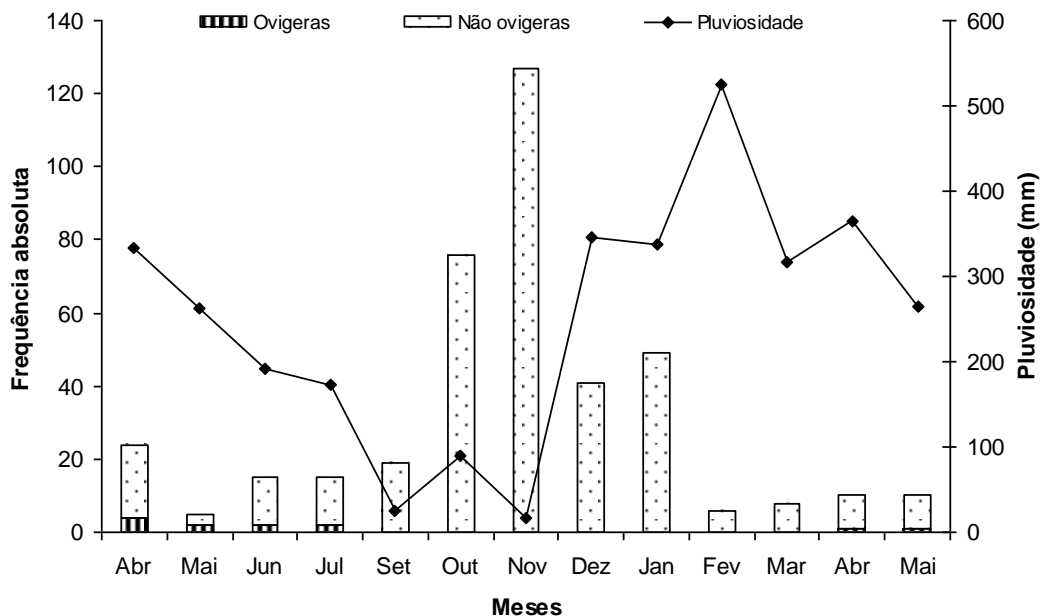


Figura 3. Frequência de fêmeas ovígeras e não ovígeras para todo o período estudado.

Por outro lado, a ausência de fêmeas ovígeras nos meses do período menos chuvoso pode ser devido ao baixo nível de água na área durante esta estação, fato observado durante as coletas, ocasionando a redução do oxigênio no meio aquático.

Segundo Bastos e Paiva (1959) isto ocorre devido ao desprendimento do oxigênio que estava dissolvido na água pelo aquecimento da mesma, o que é visivelmente notado na Lagoa durante o período menos chuvoso (TAKIYAMA et al, 2004) provocando, uma

espécie de seleção natural, que é agravada pela mortalidade de fêmeas, principalmente desovadas, por meio do estresse sofrido pelas mesmas após a desova, como verificado por Souza e Fontoura (1996) em *Macrobrachium potiuna*.

As fêmeas ovígeras apresentaram um comprimento total que variou de 39,9 a 47,5 mm, com média de 43,3 mm (Tabela 3). Resultados semelhantes também foram registrados na Laguna de Pueblo de Mantecal (GAMBA, 1997), no Ceará (PAIVA; BARRETO 1960) e em São Paulo (TADDEI, 2006).

O número pequeno de fêmeas ovígeras nos meses mais chuvosos deve estar ligado ao grande número de microhabitats em decorrência da cheia da Lagoa durante o período de chuvas e pela predação das mesmas por peixes e aves. Segundo Howard e Lowe (1984) essa intensa predação explica-

se pelo fato das fêmeas maduras atingirem grandes tamanhos e terem uma massa de ovos aderidos aos pleópodos, nos quais acabam interferindo no mecanismo de escape das mesmas e tornando-as presas vulneráveis. Souza et al. (1996) constataram, após exames de conteúdos estomacais de peixes, uma forte predação sob fêmeas ovígeras e maduras de *M. potiuna* no Arroio Sapucaia, destacando a traíra (*Hoplias malabaricus*) como principal espécie predadora. De acordo com Gama e Halboth (2004), tal espécie possui uma dieta alimentar a base de pequenos peixes e crustáceos. Como na Lagoa dos Índios é encontrada a traíra (GAMA; HALBOTH, 2004), é possível que as fêmeas maduras de *M. jelskii* estejam sendo predadas por esse peixe, necessitando de estudos sobre a composição alimentar desta espécie para confirmação do exposto.

Tabela 3. Valor mensal e anual das medidas de comprimento e da participação relativa de fêmea ovígeras e não ovígeras de *M. jelskii*, capturados na Lagoa dos Índios, Macapá-AP, durante o período de abril de 2008 a maio de 2009. (méd. CT, média do comprimento total; DP, desvio padrão; méd. ovos, média do número de ovos; N, número de indivíduos; %, proporção relativa do número de indivíduos em cada mês.

Meses	Fêmeas										
	Ovígeras					Não ovígeras					Total
	méd. CT	DP	méd. ovos	N	%	Méd. CT	DP	N	%		
Abr	47,5	0,4	97	4	16,7	32,9	8,7	20	83,3	24	
Mai	41,7	0,9	87	2	40,0	29,1	4,9	3	60,0	5	
Jun	43,2	0,6	89	2	13,3	30,5	3,04	13	86,7	15	
Jul	39,9	1,1	29	2	13,3	32,2	4,06	13	86,7	15	
Set	-	-	-	-	-	26,8	4,5	19	100,0	19	
Out	-	-	-	-	-	27,4	2,8	76	100,0	76	
Nov	-	-	-	-	-	27,4	2,3	127	100,0	127	
Dez	-	-	-	-	-	27,2	2,5	41	100,0	41	
Jan	-	-	-	-	-	30,3	2,1	49	100,0	49	
Fev	-	-	-	-	-	31,03	2,3	6	100,0	6	
Mar	-	-	-	-	-	32,3	6,3	8	100,0	8	
Abr	46,5	0	61	1	10,0	17,8	4,7	9	90,0	10	
Mai	41,5	0	53	1	10,0	22,4	8,7	9	90,0	10	
Total				12				393		405	

O maior tamanho das fêmeas ovígeras e o alto número de ovos aderidos aos pleópodos no abdômen, durante os meses do período mais chuvoso, vem reforçar a respectiva época de reprodução de *M. jelskii* na Lagoa dos Índios, como mencionada anteriormente

(Tabela 3). Este fato, também foi verificado nos estudos de Lima et al. (2009) no qual inferiram que esta é a real época de reprodução e desova da espécie nos corpos d'água deste ambiente. Acrescentado, Parker (1992) relata que o maior crescimento das

fêmeas ovígeras, pode maximizar o potencial reprodutivo da espécie em seu hábitat, por meio de uma maior fecundidade. Shakuntala (1977) também menciona que o maior tamanho das fêmeas é uma condição essencial a maioria das fêmeas que carregam seus ovos aderidos aos apêndices abdominais, já que existe maior espaço disponível para fixação dos ovos.

Ao comparar os coeficientes angulares das equações exponenciais do PT/CT, para fêmeas e machos, observa-se diferença estatística significativa entre os coeficientes ($t_{crít.} = 1,96$; $t_{cal.} = -2,66$), indicando que existem equações de regressões distintas; uma para fêmeas e outra para machos (Figura 4 e Figura 5).

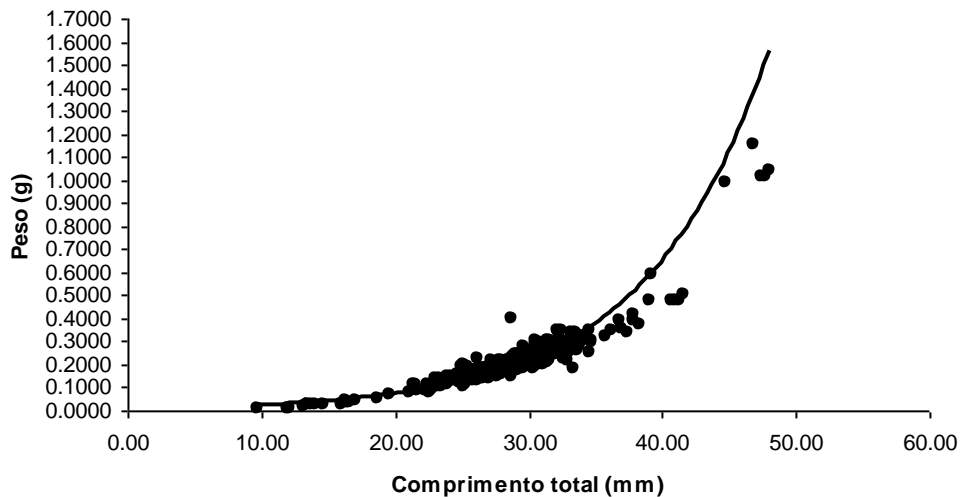


Figura 4. Equações de regressão estimada para fêmeas de *M. jelskii*, capturados na Lagoa dos Índios, Macapá-AP, no período de abril de 2008 a maio de 2009.

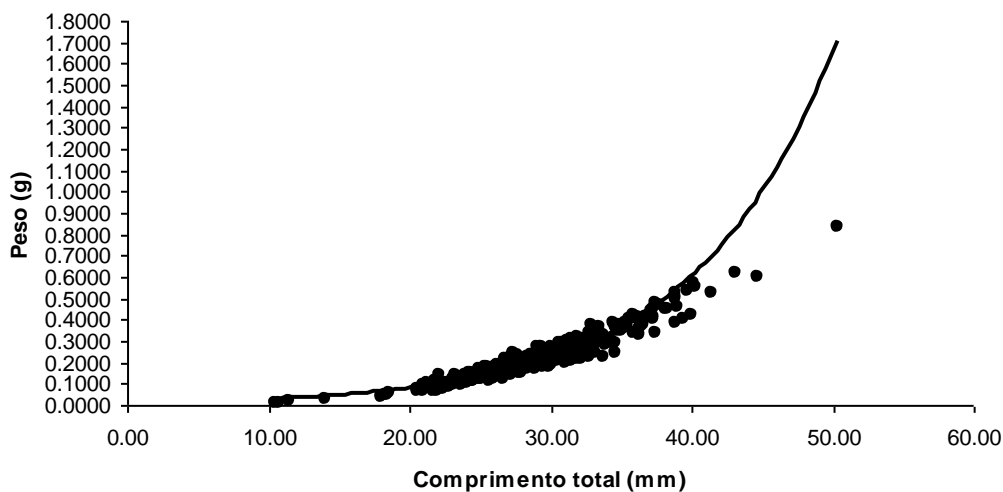


Figura 5. Equações de regressão estimada para machos de *M. jelskii*, capturados na Lagoa dos Índios, Macapá-AP, no período de abril de 2008 a maio de 2009.

Para as fêmeas, a equação $Y = 0,00016CT^{2,9604}$ demonstrou um crescimento isométrico, apresentando coeficiente de correlação de $r^2 = 0,94$; $p < 0,05$. Entretanto, os machos de acordo com a equação $Y = 0,00000001CT^{2,8132}$ possui um crescimento alométrico negativo (crescem mais em

tamanho do que em peso), com coeficiente de correlação $r^2 = 0,93$; $p < 0,05$. Mediante o exposto, pode-se inferir que existe dimorfismo na relação peso/comprimento entre os sexos, corroborando com os resultados de Hoffman (2001) que verificou os mesmos fenômenos para as fêmeas e os

machos de *M. jelskii*, respectivamente na Represa de Barra Mansa, Mendonça em São Paulo.

Na região noroeste de São Paulo, Taddei (2006) encontrou valores alométrico negativo em ambos os sexos de *M. jelskii*, indicando o crescimento maior de tamanho em relação ao peso. Contudo, a observação de fêmeas adultas e fêmeas ovígeras no presente estudo, sugerem que o peso das fêmeas pode ter sido influenciado pelo desenvolvimento gonadal e pelos ovos aderidos no abdômen, como verificado por Soares (2008) no rio São Francisco, o qual registrou valor alométrico negativo em ambos os sexos, mas com tendência a isometria em fêmeas, que foi atribuída a um aumento de peso devido ao acréscimo do peso das gônadas e dos ovos no abdômen. Tal fato é corroborado por Marcos et al. (2009) em São Paulo e Urbano et al. (2010) na Venezuela.

4. Conclusão

Em geral, este estudo mostrou que *M. jelskii* na área de estudo pode ser caracterizada por apresentar um período sazonal de reprodução, o qual ocorre durante o período mais chuvoso.

Entretanto, pesquisas com ênfase em crescimento, maturidade sexual e fertilidade podem contribuir para um melhor entendimento a respeito da dinâmica populacional da espécie.

Os indivíduos de *M. jelskii* na Lagoa dos Índios, apresentaram tamanhos menores que em outras áreas estudadas. O possível amadurecimento precoce da população de *M. jelskii* pode estar relacionado à sazonalidade do ambiente estudado, em especial, o total déficit de água no ponto 2 durante o período menos chuvoso. Desse modo, os indivíduos se concentram em locais com maior disponibilidade de água (ponto 1).

O dimorfismo na relação peso total/comprimento total é influenciado pelas diferentes adaptações que machos e fêmeas

sofrem durante o período mais chuvoso e menos chuvoso.

5. Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão da bolsa de pesquisa. A UEAP pelo apoio logístico e estrutural.

6. Referências Bibliográficas

- BARROS-ALVES, S. P.; ALMEIDA, A.C.; FRANSOZO, V.; ALVES, D. F. R.; SILVA, J. C.; COBO, V. J. Population biology of shrimp *Macrobrachium jelskii* (Miers, 1778) (Decapoda, Palaemonoidea) at Grand River at northwest of the state of Minas Gerais, Brazil. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 24, n. 3, p. 266-275. 2012.
- BASTOS, J. A. M.; PAIVA, M. P. Notas sobre o consumo de oxigênio do camarão "sossêgo", "*Macrobrachium jelskii*" (Miers, 1877) Chace & Holtuis, 1948. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 19, n. 4, p. 413-419, 1959.
- CIRILO, A. T. de O.; SANTOS, M. C.; NUNES, M. L. Caracterização física e nutricional do camarão "saborica" (*Macrobrachium jelskii*, Miers, 1877) e de produtos derivados. **Scientia Plena**, v. 7, n. 7, p. 1-6, 2011.
- COLLINS, P. A. A new distribution Record for *Macrobrachium jelskii* (Miers, 1877) in Argentina (Decapoda, Palaemonidae). **Crustaceana**, v. 73, n. 9, p. 1167-1169, 2000.
- ELMÔR, M. R. D.; LOBÃO, V. L.; VALENTI, W. Consumo de oxigênio por *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836) como subsídio ao seu transporte e cultivo. **Boletim Instituto de Pesca**, v. 19, p. 49-62, 1981.
- ESTEVEZ, F. A. **Fundamentos de limnologia**. Rio de Janeiro: Interciência, 232 p, 1998.
- GAMA, C. S.; HALBOTH, D. A. Ictiofauna das ressacas das bacias do Igarapé da Fortaleza e do rio Curiaú. In: TAKYIAMA, L. R.; SILVA, A. C. (Orgs.). **Diagnóstico de ressacas do Estado do Amapá: Bacias do Igarapé da Fortaleza e do Rio Curiaú**. Macapá: GEA/ SETEC/ IEPA, 255 p, 2004.
- GAMBA, A. L. Biología reproductiva de *Macrobrachium jelskii* (Miers, 1877) y *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) en Venezuela (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae). **Acta Científica Venezolana**, v. 48, p. 19-26, 1997.
- HOFFMANN, P.; GREGATI, R. A.; HIROSE, G. L.; TADDEI, F. G. Análise Mensal da Relação Peso/Comprimento Total do Camarão *Macrobrachium jelskii* (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) da Represa Barra Mansa, Mendonça, SP. In: 13º Encontro de Biólogos do CRBio-1, 2002, São Pedro - SP. Livro de resumos do 13º Encontro de Biólogos do CRBio-1, p. 38, 2002.

- HOLTHUIS, L. B. A general revision of the Palaemonidae (Crustacea, Decapoda, Natantia) of the Americas II. The subfamily Palaemoninae. **Occasional Papers of the Allan Hancock Foundation**, v. 12, p. 1-396, 1952.
- HOLTHUIS, L. B. A collection of freshwater prawns (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) from Amazonia, Brazil. **Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles Belgique**, v. 43, n. 1, p. 1-11, 1966.
- HOWARD, R. K.; LOWE, K. W. Predation by birds as a factor influencing the demography of an intertidal shrimp. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 74, p. 53-66, 1984.
- LIMA, D. P.; JESUS, C. R.; SILVA, L. M. A. Fauna de camarão associada às macrófitas aquáticas da Lagoa dos Índios, Macapá, Amapá, Amazônia. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA UEAP, 2., 2009, Macapá. **Anais...** Macapá: UEAP, p. 123-128, 2009.
- MAGAHÃES, C. Abbreviated development of *Macrobrachium jelskii* (Miers, 1877) (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae) from the Rio Solimões floodplain, Brazil, reared in the laboratory. **Nauplius**, v. 8, n. 1, p. 1-14, 2000.
- MANTELATTO, F. L. M.; BARBOSA, L. R. Populations structure and relative growth of freshwater prawn *Macrobrachium brasiliense* (Decapoda, Palaemonidae) from São Paulo State, Brazil. **Acta Limnologica Brasiliensia**, vol. 17, no. 3, p. 245-255. 2005.
- MARCOS, L. M.; GREGATI, R. A.; HOFFMAN, P.; FRANSOZO, A.; TADDEI, F. G. **Crescimento de Indivíduos da População de *Macrobrachium jelskii* na Represa Barra Mansa, Município de Mendonça, SP.** 2009. Disponível em: <<http://vsites.unb.br/ib/zoo/CBZ/anais/Crustacea.pdf>>. Acesso em: 19 jan. 2011.
- MELO, G. A. S. **Manual de identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil.** São Paulo: Ed. Loyola, 429 p, 2003.
- MONTOYA, J. V. 2003. Freshwater shrimps of the genus *Macrobrachium* associated with roots of *Eichhornia crassipes* (Water Hyacinth) in the Orinoco Delta (Venezuela). **Caribbean Journal of Science**, v. 39, n. 1, p. 155-159, 2003.
- ODINETZ-COLLART, O.; ENRICONI, A. Estratégia reprodutiva e alguns aspectos demográficos do camarão *Palaemonetes carteri* (Gordon, 1935) na Amazônia Central, Rio Negro. **Acta Amazônica**, v. 3, n. 2-3, p. 227-243, 1993.
- PAIVA, M. P.; BARRETO, V. A. Notas sobre a biologia do camarão "sossêgo" *Macrobrachium jelskii* (Miers, 1877) Chave & Holthuis, 1948; numa pequena bacia potamográfica do nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 20, n. 2, p. 121-129, 1960.
- PARKER, G. A. The evolution of sexual dimorphism. **Journal of Fish Biology**, v. 41, p. 1-20, 1992.
- SHAKUNTALA, K. The relation between body size and number of egg in the freshwater prawn, *Macrobrachium lamarrei* (H. Milne Edwards) (Decapoda, Caridea). **Crustaceana**, v. 33, n. 1, p. 14-17, 1977.
- SHORT, J. W. A revision of Australian river prawn, *Macrobrachium* (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae). **Hydrobiologia**, v. 525, p. 1-110, 2004.
- SOARES, M. R. S. **Biologia populacional de *Macrobrachium jelskii* (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) na Represa de Três Marias e no Rio São Francisco, MG, Brasil.** 2008. 89 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Instituto de Biologia. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2008.
- SOUZA, G. D.; BARROS, M. P.; BRAUN, A. S. Densidade populacional de *Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880) (Decapoda, Palaemonidae) no Arroio Sapucaia, Localidade Morro Agudo, Município de Gravata, RS. **Nauplius**, v. 4, p. 61-72, 1996.
- SOUZA, G. D.; FONTOURA, N. F. Reprodução, longevidade e razão sexual de *Macrobrachium potiuna* (Muller, 1880) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) no Arroio Sapucaia, Município de Gravata, Rio Grande do Sul. **Nauplius**, v. 4, p. 49-60, 1996.
- TADDEI, F. G. **Biologia populacional, reprodutiva e crescimento dos camarões palaemonídeos *Macrobrachium jelskii* (Miers, 1877) e *Macrobrachium brasiliense* (Heller, 1868) (Crustacea: Caridea) na região noroeste do Estado de São Paulo.** 2006. 217 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2006.
- TAKYIAMA, R. T.; SILVA, A. Q.; COSTA, W. J. P.; NASCIMENTO, H. S. Qualidade das Águas das ressacas das Bacias do Igarapé da Fortaleza e do Rio Curiaú. In: TAKYIAMA, L. R.; SILVA, A. C. (Orgs). **Diagnóstico de ressacas do Estado do Amapá: Bacias do Igarapé da Fortaleza e do Rio Curiaú.** Macapá: GEA/ SETEC/ IEPA, p. 99-122, 2004.
- TAKYIAMA, R. T.; SILVA, U. R. L.; JIMENEZ, E. A.; PEREIRA, R. A.; ZACARDI, D. M.; FERNANDES, E. F.; SOUTO, F. A. F.; SILVA, L. M. A.; SILVA, M. S.; SANTOS, M. A. C.; COSTA-NETO, S. V.; SANTOS, V. F. **Zoneamento Ecológico Econômico Urbano das Áreas de Ressacas de Macapá e Santana, Estado do Amapá.** Macapá: IEPA, 2012.
- URBANO, T.; SILVA-A, A.; MEDINA, L.; MORENO, C.; GUEVARA, M.; GRAZIANI, C. Crecimiento del camarón de agua dulce *Macrobrachium jelskii* (Miers, 1877), en lagunas de cultivo. **Zootecnia Tropical**, v. 28, n. 2, p. 163-171, 2010.

- VALENTI, W. C. **Carcinicultura de água doce: tecnologia para produção de camarões**. Brasília: IBAMA/FAPESP, 383 p, 1998.
- VIEIRA, I. M. **Bioecologia e pesca do camarão *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) no baixo rio Amazonas–AP**. 2003. 153 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento regional) - Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, 2003.
- VIEIRA, I. M. Diversidade de crustáceos das ressacas da Lagoa dos Índios, Tacacá e APA do Curiaú. In: TAKYIAMA, L. R.; SILVA, A. C. (Orgs.). **Diagnóstico de ressacas do Estado do Amapá: Bacias do Igarapé da Fortaleza e do Rio Curiaú**. Macapá: GEA/SETEC/IEPA. p. 67-76, 2004.
- VIEIRA, I. M. A. Carcinofauna da Floresta Nacional do Amapá obtidas através de dois inventários biológicos rápidos. In: BERNARD, E. (Coord.). **Inventários biológicos rápidos da Floresta Nacional do Amapá**. Macapá: IEPA. p. 100-113, 2006a.
- VIEIRA, I. M. Inventários rápidos da fauna de crustáceos do Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque. In: BERNARD, E. (Ed.). **Inventários biológicos rápidos no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, Amapá, Brasil**. Macapá: IEPA. p. 106-119, 2006b.
- VIEIRA, I. M. Inventário Biológico da Carcinofauna das Áreas Sucuriju e Região dos Lagos, Amapá. In: NETO, S. V. C. (Coord.). **Inventário Biológico das Áreas do Sucuriju e Região dos Lagos no Estado do Amapá**. Macapá: PROBIO/IEPA. p. 143-154, 2006c.
- WENNER, A. M. Sex ratio as a function of size in marine crustacean. **The American Naturalist**, v. 106, p. 321-351, 1972.
- ZAR, J. H. **Biostatistical analyses**. New Jersey: Prentice-Hall Inc. 947 p, 2010.