



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS / FACULDADE DE GEOLOGIA
III CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO HÍDRICA E AMBIENTAL

RENATA DA COSTA E SILVA CRESPIM

**ESTUDO DA SELETIVIDADE DAS PESCARIAS ARTESANAIS DO
CAMARÃO-DA-AMAZÔNIA – *Macrobrachium amazonicum* (HELLER,
1862) NA BAÍA DO GUAJARÁ, PARÁ, BRASIL: SUBSÍDIO À
SUSTENTABILIDADE PESQUEIRA.**

BELÉM-PA

2014



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS / FACULDADE DE GEOLOGIA
III CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO HÍDRICA E AMBIENTAL

RENATA DA COSTA E SILVA CRESPIM

**ESTUDO DA SELETIVIDADE DAS PESCARIAS ARTESANAIS DO
CAMARÃO-DA-AMAZÔNIA – *Macrobrachium amazonicum* (HELLER,
1862) NA BAÍA DO GUAJARÁ, PARÁ, BRASIL: SUBSÍDIO À
SUSTENTABILIDADE PESQUEIRA.**

Monografia apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Lato Sensu* do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará - UFPA, como obtenção do grau de Especialista em Gestão Hídrica e Ambiental.

Área de concentração: Bioecologia

Orientadora: Prof^ª Dra. Bianca Bentes da Silva

BELÉM-PA

2014

RENATA DA COSTA E SILVA CRESPIM

**ESTUDO DA SELETIVIDADE DAS PESCARIAS ARTESANAIS DO
CAMARÃO-DA-AMAZÔNIA – *Macrobrachium amazonicum* (HELLER,
1862) NA BAÍA DO GUAJARÁ, PARÁ, BRASIL: SUBSÍDIO À
SUSTENTABILIDADE PESQUEIRA.**

Monografia apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Lato Sensu* do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará - UFPA, como requisito parcial para obtenção do grau de Especialista em Gestão Hídrica e Ambiental.

Área de concentração: Bioecologia

Orientadora: _____

Profª Drª Bianca Bentes da Silva

Banca examinadora:

1º membro: Prof. Dra. Valerie Sarpedonti

2º membro: Prof. Dr. Estanislau Luczynski

LIÇÃO DE VIDA

*Que Deus não permita que eu perca o ROMANTISMO,
mesmo eu sabendo que as rosas não falam.*

*Que eu não perca o OTIMISMO,
mesmo sabendo que o futuro que nos espera não é assim tão alegre.*

*Que eu não perca a VONTADE DE VIVER,
mesmo sabendo que a vida é, em muitos momentos, dolorosa...*

*Que eu não perca a vontade de TER GRANDES AMIGOS,
mesmo sabendo que, com as voltas do mundo, eles acabam indo embora de nossas
vidas...*

*Que eu não perca a vontade de AJUDAR AS PESSOAS,
mesmo sabendo que muitas delas são incapazes de ver, reconhecer e retribuir esta
ajuda.*

*Que eu não perca o EQUILÍBRIO,
mesmo sabendo que inúmeras forças querem que eu caia.*

*Que eu não perca a VONTADE DE AMAR,
mesmo sabendo que a pessoa que eu mais amo, pode não sentir o mesmo
sentimento por mim...*

*Que eu não perca a LUZ e o BRILHO NO OLHAR,
mesmo sabendo que muitas coisas que verei no mundo,
escurecerão meus olhos...*

*Que eu não perca a GARRA,
mesmo sabendo que a derrota e a perda são dois adversários extremamente
perigosos...*

*Que eu não perca a RAZÃO,
mesmo sabendo que as tentações da vida são inúmeras e deliciosas.*

*Que eu não perca o SENTIMENTO DE JUSTIÇA,
mesmo sabendo que o prejudicado possa ser eu...*

*Que eu não perca o meu FORTE ABRAÇO,
mesmo sabendo que um dia meus braços estarão fracos...*

*Que eu não perca a BELEZA E A ALEGRIA DE VER,
mesmo sabendo que muitas lágrimas brotarão dos meus olhos
e escorrerão por minha alma...*

*Que eu não perca o AMOR POR MINHA FAMÍLIA,
mesmo sabendo que ela muitas vezes me exigiria esforços incríveis para manter a
sua harmonia.*

*Que eu não perca a vontade de DOAR ESTE ENORME AMOR que existe em meu
coração, mesmo sabendo que muitas vezes ele será submetido e até rejeitado.*

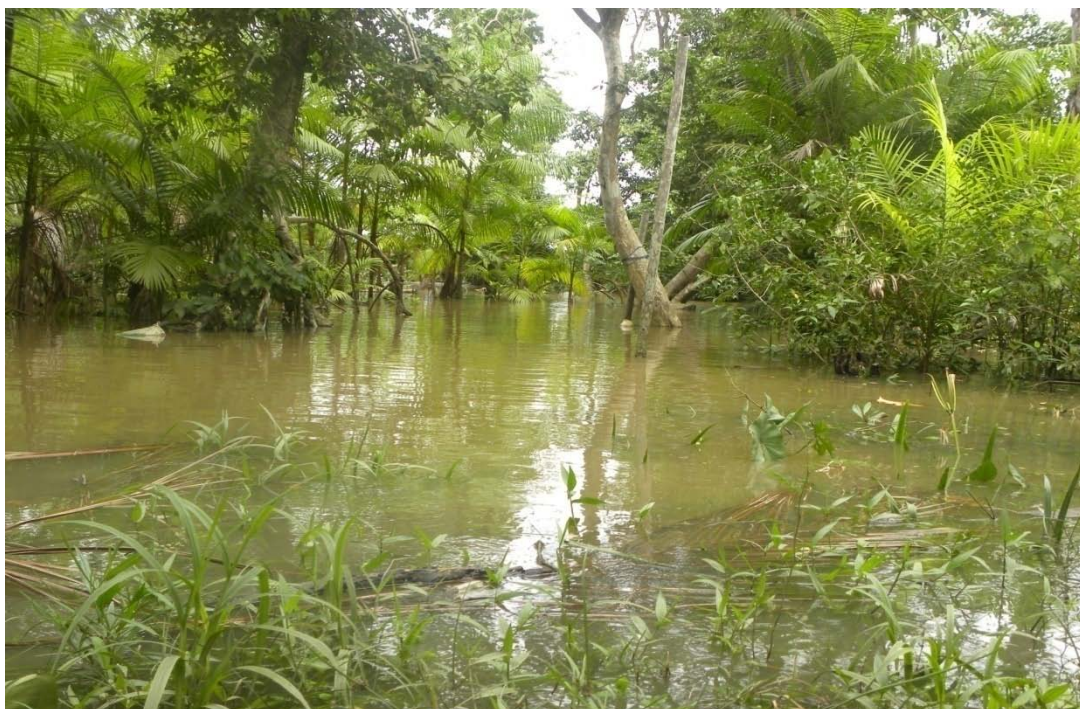
*Que eu não perca a vontade de SER GRANDE,
mesmo sabendo que o mundo é pequeno...*

E acima de tudo...

*Que eu jamais me esqueça que Deus me ama infinitamente,
que um pequeno grão de alegria e esperança dentro de cada um
é capaz de mudar e transformar qualquer coisa, pois....*

*A VIDA É CONSTRUÍDA NOS SONHOS
E CONCRETIZADA NO AMOR!*

Francisco Cândido Xavier (Chico Xavier)



Dedico este trabalho à minha mãe Ana Maria, aos meus irmãos Fernando e Luan, e ao Deco, meu cachorro que tanto amo!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me dar saúde e forças para escrever este trabalho.

À minha mãezinha que amo muito, por ter me entendido nos piores momentos, por me dar colo, pelo amor, atenção e carinho que tenho diariamente. Sinto-me muito amada. Amo-te muito, mãezinha!

Ao meu pai Marcos Crespim (in memorian) meu eterno herói, às minhas avós Maria da Costa e Silva (in memorian) e Maria Bruno (in memorian), aos meus avôs Dory da Costa e Silva (in memorian) e Isidoro Nessin Crespim (in memorian) e aos meus padrinhos de batismo Jandira Pacheco (in memorian) e Fernando Augusto (in memorian) que com certeza estão felizes assistindo esta vitória, mesmo não estando mais entre nós.

Aos meus irmãos Fernando Crespim e Luan Campos (irmão do coração) pela convivência.

Ao meu cachorro Vanderley José (Deco), meu orelhudo por ter feito companhia pra mim várias vezes até tarde da noite durante a redação deste trabalho.

À minha orientadora Prof^a Dr^a Bianca Bentes (minha mãe científica). Sempre quis tê-la como orientadora, não só por sua grande capacidade profissional, mas por tê-la como amiga, por seu caráter limpo, por ser uma pessoa doce e que sempre me tratou com muito carinho e com um belo sorriso. Obrigada por ter confiado em mim do início ao fim, por ter aceitado a me orientar sem questionamentos, por acreditar em minha capacidade e por me dar atenção mesmo tendo uma rotina muito corrida. Sempre terei você como meu maior exemplo!

À Prof^a Dr^a Victoria Isaac (minha outra mãe científica), coordenadora do Laboratório de Biologia Pesqueira e Manejo de Recursos Aquáticos da UFPA e GEMPA- Grupo de Ecologia, Manejo e Pesca da Amazônia onde trabalho há três anos. Obrigada por tudo o que já aprendi durante esses anos de trabalho, pelas oportunidades e por passar seus conhecimentos a todos nós, membros do grupo.

Às pessoas do Laboratório de Biologia Pesqueira e Manejo de Recursos Aquáticos: Ana Paula Roman (Paulinha), Morgana Almeida (Morga), Keila Mourão, Bárbara Schallenberger, Álvaro Jr, Márcio, Anderson, Danusa, Ualerson (Tanatos), Wilson, Walter Pinaya, Jorge (in memorian), Vera, Roberto (Robert), Ivan, Thaís (a super secretária de nosso grupo), Allan, Marcelo, Douglas e Rory.

Aos amigos que trabalham diariamente ao meu lado no laboratório, e que mesmo tendo muito trabalho, conseguem fazer meus dias mais felizes com gargalhadas: Esther Mesquita (obrigada pela ajuda e força), Arthur (Romanof), Paulo da Mata. Édipo Araújo, obrigada por me ajudar sempre que preciso, por me ligar aos fins de semana pra saber se estou bem, pelo companheirismo e por todas as demonstrações de carinho.

Às meninas do grupo de pesquisa GPECA- Grupo de Pesquisa em Ecologia de Crustáceos da Amazônia, em Belém, pelo apoio: Profª Drª Jussara Martinelli, Danielly Brito, (Danizinha), Daniele Cavalcante (Danizona), Leiliane (Leiloca), Andréia (Déia), Carol (Carolzinha), Miani (Mimi), Priscila (Pris) e Marcela.

À Dona Natália (carinhosamente chamada de Naty), por cuidar de nosso laboratório sempre com muito carinho e dedicação, pelos abraços apertados e pelo cafezinho de todo dia.

Aos amigos: Jó (Português), Denizalva (Zalva), Igor, João Pedro (Pedrinho), Lorena (minha comadre) e Manuela (minha afilhada), por me receberem sempre com alegria.

Ao Sr. Wilson Figueiredo, pelo carinho por minha família, pelos ensinamentos da doutrina espírita e por sempre fazer acontecer os cultos do evangelho segundo o espiritismo no lar semanalmente em minha casa.

À Anne pela comidinha caseira. À Inaldina (Dica) que durante os quinze anos que trabalhou em minha casa, sempre foi uma grande amiga, deixando várias vezes a panela no fogo para me dar atenção nos momentos em que mais precisei desabafar.

Aos amigos que sempre estão perto de mim: Rafael Souza, Luana Cardoso, Larysse Pacheco, Grace, Paulo Souza (Nari), Seu Marcus e Camilo Colares.

Às 'meninas' que trabalharam comigo no Corpo de Bombeiros, e que são amigas muito queridas até hoje: Rosinete (Rose), Rafaella (Rafa) e Suenny (Su).

Às minhas maiores amigas de infância que até hoje me acompanham: Paola Cardias (Pah), Carolina Melo (minha irmã gêmea de infância) e Clarisa Carvalho (Clareliz).

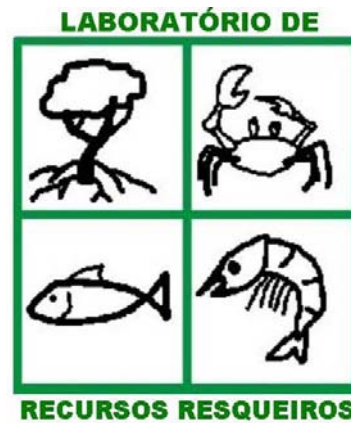
A todos que torcem por mim, que convivem comigo e que acompanham a minha trajetória.

Muito obrigada!!!

APOIO FINANCEIRO E LOGÍSTICO



60 ANOS



SUMÁRIO

ESTUDO DA SELETIVIDADE DAS PESCARIAS ARTESANAIS DO CAMARÃO-DA-AMAZÔNIA – *Macrobrachium amazonicum* (HELLER, 1862) NA BAÍA DO GUAJARÁ, PARÁ BRASIL: SUBSÍDIO À SUSTENTABILIDADE PESQUEIRA.

RESUMO.....	13
ABSTRACT.....	14
Lista de figuras.....	15
Lista de abreviaturas e siglas.....	16
Lista de tabelas.....	18
INTRODUÇÃO.....	20
JUSTIFICATIVA.....	26
OBJETIVOS.....	27
Geral.....	27
Específicos.....	27
MATERIAL E MÉTODOS.....	27
Área de estudo.....	27
Coleta de dados.....	29
Triagem em laboratório.....	31
Análise dos dados.....	31
RESULTADOS.....	34
Biologia reprodutiva.....	34
Seletividade.....	44

DISCUSSÃO.....	47
CONCLUSÃO.....	49
REFERÊNCIAS.....	51

RESUMO

A pesca é comumente desenvolvida na Amazônia e tem grande importância como fonte de proteína e geração de renda para a população ribeirinha. Os estuários paraenses são biologicamente bastante produtivos e viabilizam as produções primárias e secundárias, contribuindo para o desenvolvimento de camarões. Os camarões da espécie *Macrobrachium amazonicum* são pescados com frequência no Estado do Pará, e sua pesca é comumente realizada com matapis que são confeccionados com talas de palmeira, conferindo um formato cilíndrico. A isca denominada 'puqueca' é bastante utilizada para este tipo de pesca e pode ser feita com grumos de arroz cozido, farinha de babaçu ou mandioca, pedaços de peixes ou ninhos de cupins, envoltos a folhas de palmeira. O trabalho apresentado teve como objetivo contribuir para o conhecimento do uso de artes de pesca com diferentes dimensões na captura do camarão *Macrobrachium amazonicum*, de forma a detectar pescarias nocivas, buscando propor soluções mais sustentáveis para as pescarias direcionadas a este recurso.

Palavras chave: Camarões, *Macrobrachium amazonicum*, Pesca

ABSTRACT

Fishery is commonly developed in the Amazon and has great importance as a source of protein and income generation for the local population. The estuaries of Pará State are biologically very productive and enable primary and secondary production, contributing to the shrimp's development. The prawns *Macrobrachium amazonicum* species are often fished in the State of Pará, and your fishing is commonly performed with matapis (traps) that are made of strips of palm, providing a cylindrical shape. The bait called ' puqueca ' is often used for this type of fishing and can be made with lumps of boiled rice, babaçu or manioc flour, bits of fish or termite nests, wrapped in palm leaves. The presented work aims to contribute to the knowledge of the use of fishing gear with different dimensions in catching prawn *Macrobrachium amazonicum* in order to detect harmful fisheries, trying to propose solutions to more sustainable fisheries directed this feature.

Keywords: Prawn, *Macrobrachium amazonicum*, Fishery

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Representação da morfologia externa de camarões do gênero <i>Macrobrachium</i>	22
Figura 2: Variação de tamanho dos exemplares de camarões do gênero <i>Macrobrachium</i> capturados na Ilha do Arapiranga – Baía do Guajará – Pará - Brasil.....	23
Figura 3: ‘Puqueca’, isca utilizada para a captura de camarões com matapi na região das ilhas de Belém; A - pescador confeccionando a ‘puqueca’; B – isca confeccionada para utilização.....	24
Figura 4: Matapi viveiro utilizado na captura de <i>M. amazonicum</i> na Ilha do Arapiranga – Baía do Guajará, Pará.....	25
Figura 5: Matapis - Armadilhas usadas na captura de camarões <i>Macrobrachium</i> ao longo das ilhas do entorno de Belém (PA).....	26
Figura 6: Mapa demonstrativo da Baía do Guajará (Pará-Brasil), tendo como destaques as Ilhas do Arapiranga, Mosqueiro, Combu e Distrito de Icoaraci, locais do estudo (+).....	29
Figura 7: Esquematização e dimensões dos matapis utilizados nas coletas de <i>M. amazonicum</i> da Baía do Guajará – Pará. Onde L- matapi grande; M- matapi médio; S- matapi pequeno.....	30
Figura 8: Porcentagem de <i>Macrobrachium amazonicum</i> em relação ao estágio gonadal dos camarões adultos (estágios ‘em desenvolvimento’, ‘desenvolvido’ e ‘em repouso’ para fêmeas e ‘desenvolvido’ para machos) de maio de 2006 a junho de 2007.....	38
Figura 9: Frequência dos estádios gonadais de <i>Macrobrachium amazonicum</i> (Heller, 1862) (□ Fêmeas; ■ Machos) coletados em seis diferentes pontos da Baía do Guajará – Belém/PA – de maio de 2006 a junho de 2007.....	39
Figura 10: Mediana e quartis (25% e 75%) do Comprimento da carapaça (cc-mm) de <i>Macrobrachium amazonicum</i> coletados com três tipologias de armadilhas – matapis – ao longo da Baía do Guajará – Belém/PA entre maio de 2006 e junho de 2007.....	41
Figura 11: Média e intervalo de confiança (95%) do comprimento (da carapaça) ótimo de seleção de <i>Macrobrachium amazonicum</i> considerando como fator de seleção (FS) o orifício de entrada dos espécimes nas armadilhas (matapis) e a distância entre as talas. GM = combinação matapi grande e médio; GP = combinação matapi grande e pequeno; MP = combinação matapi médio e pequeno; F = teste de Fisher, p = probabilidade.....	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ARA – ilha do Arapiranga;

BL – município de Belém;

CB – ilha do Combu;

CC - comprimento da carapaça - medida feita a partir da parte posterior da órbita à à extremidade posterior do cefalotórax;

Ccef – comprimento do cefalotórax – medida que se inicia na extremidade posterior da carapaça à parte mais anterior do rosto;

CT - comprimento total – medida da extremidade anterior do rosto e à extremidade posterior do télson;

DE- indivíduo desenvolvido;

ED- indivíduo em desenvolvimento;

FM – ilha do Mosqueiro - Furo das Marinhas;

IC – Distrito de Icoaraci;

IM- indivíduo imaturo;

K – coeficiente de crescimento individual ou taxa de crescimento até o comprimento máximo teórico;

L – comprimento máximo obtido;

L₅₀ – comprimento que corresponde à proporção de 0.5 (50%) dos exemplares nas condições analisadas;

MQ – ilha do Mosqueiro – Porto do Pelé;

OV- fêmea com ovas (ovígera);

P – proporção de indivíduos maduros

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Número de indivíduos (n), mínimo (Mín.), máximo (Máx.), média (Méd.), e desvio padrão (DP) do comprimento da carapaça de *Macrobrachium amazonicum*, em relação aos estádios gonadais (IM-imaturo, ED-em desenvolvimento, DE-desenvolvido, OV-ovígera e RE-reposu) coletados na Baía do Guajará-PA-Brasil entre maio/2006 e junho/2007.....**34**

Tabela 2: Número de indivíduos (n), mínimo (Mín.), máximo (Máx.), média (Méd.), e desvio padrão (DP) do comprimento da carapaça de *Macrobrachium amazonicum*, em relação aos estádios gonadais (EG) (IM-imaturo, ED-em desenvolvimento, DE-desenvolvido, OV-ovígera e RE-reposu) nos seis pontos de coleta de dados situados na Baía do Guajará-PA-Brasil de maio/2006 a junho/2007 (AR – Ilha do Arapiranga, CB – Ilha do Combu, BL – Belém, MQ – Ilha do Mosqueiro, FM – Furo das Marinhas/Mosqueiro e IC – Distrito de Icoaraci – T - Total).....**36**

Tabela 3: Porcentagem de camarões – *Macrobrachium amazonicum* – capturados na Baía do Guajará por tipo de ‘matapi’ e à captura total em relação à classe de comprimento da carapaça (mm) de maio de 2006 a junho de 2007.....**42**

Tabela 4: (Número de indivíduos)=N, (mínimo)=MÍN, (média)=MÉD, (máximo)=MÁX e (desvio padrão) =SD do (comprimento total)=CT e (comprimento da carapaça)=CC em (milímetro)=mm, (peso em grama)=g em relação ao sexo (feminino)=F, (masculino)=M ou (indeterminado)=IND de *Macrobrachium amazonicum* capturados na Ilha do Arapiranga, sob diferentes tamanhos de matapis utilizados, (pequeno) =P, (médio) =M e (grande)= G..... **44**

Tabela 5: Resultados de ANOVA *One way* (erro de 5%) dos tamanhos ótimos de captura considerando as combinações de armadilhas – matapis – grande (G), médio (M) e pequeno (P) e o fator de seleção – distância entre talas (TAL) e diâmetro do orifício de entrada de cada arte (ORIF). F= teste de Fisher, p = probabilidade.....**45**

Tabela 6: Resultados de ANOVA *One way* e factorial (erro de 5%) do comprimento total (CT - mm), da carapaça (CC - mm) e do peso individual (MASSA – g) dos camarões *Macrobrachium amazonicum* considerando o tamanho dos matapis (TMP) o

sexo (F=fêmea; M=macho; IND= sexo indeterminado) e a combinação de ambos os fatores. F = teste de Fisher, p = probabilidade.....**46**

INTRODUÇÃO

A pesca é uma das atividades humanas mais importantes na Amazônia, constituindo-se em fonte de alimento, comércio, renda e lazer para grande parte de sua população, especialmente a que reside nas margens dos rios de grande e médio porte (SANTOS; SANTOS, 2005). Além disso, de acordo com Furtado (1987), a pesca é uma prática antiga, e já era realizada no Pará antes da colonização portuguesa (ISAAC *et al.*, 2008). Particularmente, na região amazônica a atividade pesqueira se destaca quando comparada às outras regiões do Brasil, devido à sua riqueza de espécies e dependência da população. As espécies amazônicas apresentam estratégias notáveis para se adaptarem às mudanças sazonais nos diversos ambientes que ocupam. A compreensão destas adaptações é de fundamental relevância para o entendimento da abundância e composição dos recursos pesqueiros (ISAAC *et al.*, 2004).

Com base na Lei nº 6.713 do Estado do Pará, a atividade pesqueira pode ser classificada em três categorias principais, sendo elas pesca esportiva, pesca industrial e pesca artesanal. A pesca de subsistência é definida como a atividade de pesca praticada por pessoa física das comunidades tradicionais, visando principalmente o consumo próprio (SCHALLENBERGER, 2010), e está inserida na modalidade de pesca artesanal. Ainda, na pesca de subsistência os pescadores utilizam embarcações de pequeno porte, realizando viagens de curta duração. A exploração camaroneira pela pesca extrativa, principalmente das espécies marinhas, é uma atividade altamente difundida e lucrativa em ecossistemas tropicais e subtropicais do mundo (PAIVA, 1997). Diante deste cenário, a pesca de camarões na região Norte do Brasil, é realizada tradicionalmente pela frota industrial e artesanal nas áreas marinhas e estuarinas do Estado do Pará e representa uma parcela importante na produção pesqueira (BENTES, 2011). A captura de camarões representa uma produção de pescado em grande escala no país. De acordo com Bentes (2011), nesta produção estão incluídas todas as espécies de camarões, tendo um peso maior *Farfantepenaeus subtilis* (Perez-Farfante, 1967)-camarão rosa que é a principal espécie comercializada. Não existe estatística pesqueira que considere *Macrobrachium amazonicum* separadamente.

Os ambientes estuarinos paraenses são fortemente influenciados por macro e mesomares e pela ação de ondas, e são biologicamente mais produtivos que outros ecossistemas marinhos, uma vez que apresentam altas concentrações de nutrientes orgânicos e inorgânicos (MIRANDA *et al.*, 2002). Tais ambientes auxiliam as produções primárias e secundárias e possuem grande influência no desenvolvimento de diversos organismos aquáticos, entre eles os camarões que integram o grupo de crustáceos que apresentam patas articuladas e corpo revestido por carapaça. Os camarões possuem um papel importante na natureza, pois servem de alimento para diversos animais e ajudam na manutenção de ambientes aquáticos. Além disso, no Pará estes crustáceos são bastante apreciados na culinária regional e possui grande importância econômica para famílias ribeirinhas que vivem de sua pesca e comercialização, já que é um dos produtos mais exportados no Estado (IBAMA, 2005).

Particularmente, o gênero *Macrobrachium* inclui mais de 130 espécies e apresenta significativa flexibilidade ecológica (HOLTUIS, 1980). Esta característica foi provavelmente definitiva para a ocupação de espécies deste gênero nos mais diversos habitats do mundo. A elasticidade do ponto de vista adaptativo contribui para a segregação genética desta espécie e este processo ainda persiste (BENTES, 2011). Os camarões do gênero *Macrobrachium* são importantes componentes dos ecossistemas de água doce e estuarinos e distribui-se em áreas subtropicais e tropicais de todo o mundo (SHORT, 2004). Ainda, segundo Porto (1998) existem registros de nove espécies do gênero no estado do Pará: *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862), *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836), *Macrobrachium brasiliense* (Heller, 1862), *Macrobrachium carcinus* (Linnaeus, 1758), *Macrobrachium jelskii* (Miers, 1877), *Macrobrachium nattereri* (Heller, 1862), *Macrobrachium olfersi* (Wiegmann, 1836), *Macrobrachium rosenbergii* (De Mann, 1879), e *Macrobrachium surinamicum* (Holtuis, 1948). (BARROS e PIMENTEL, 2001 ; MELO, 2003). Dentre estas espécies três *Macrobrachium acanthurus* também chamado de camarão pitú, *Macrobrachium amazonicum* conhecido como camarão regional, canela, cascudo ou mais recentemente denominado camarão-da-Amazônia e *Macrobrachium carcinus*, possuem importante interesse comercial e são indicadas para o cultivo por apresentarem fácil manutenção, alta fecundidade, rápido crescimento e rusticidade (VALENTI, 1985; VALENTI *et al.*, 1986). A maioria dos

membros do gênero *Macrobrachium* é facilmente reconhecida pelo seu bom desenvolvimento, onde o segundo quelípode, muitas vezes alongado em machos de muitas espécies, pode exceder o comprimento do corpo (SHORT, 2004).

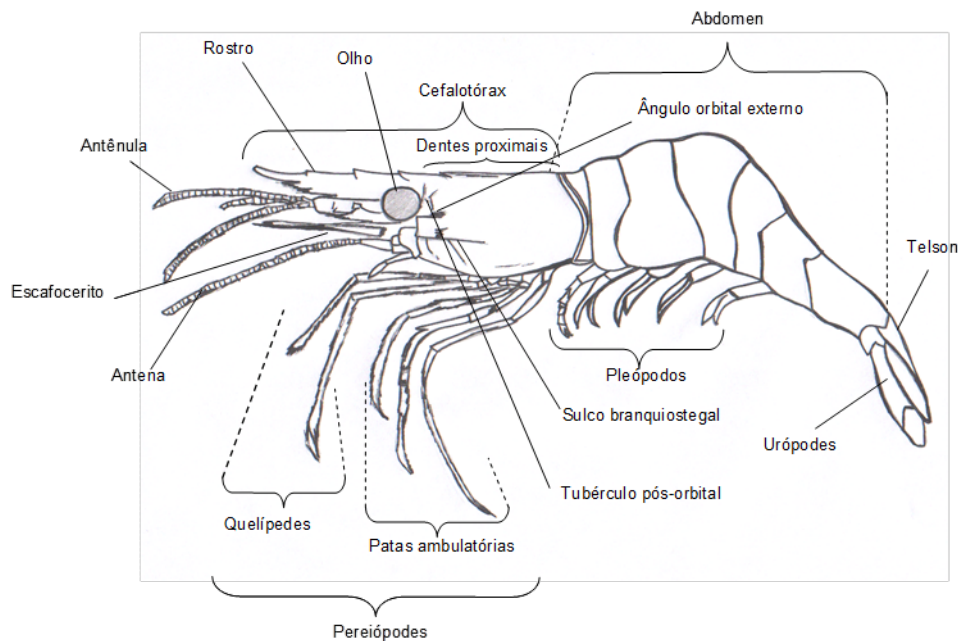


Figura 1: Representação da morfologia externa de camarões do gênero *Macrobrachium*.

Macrobrachium amazonicum possui larga distribuição geográfica, ocorrendo desde o Equador até a Argentina, passando pela Venezuela e Estados de todas as regiões do Brasil (MAGALHÃES *et al.*, 2003). Segundo Bentes (2011), a espécie é largamente explorada pela pesca artesanal no Pará, onde encontra um mercado significativo. Além disso, a espécie supracitada é bastante cultivada, prática que representa um baixo nível de impacto ambiental, contribuindo de forma benéfica para o meio ambiente e para a renda dos ribeirinhos.

A captura do camarão-da-Amazônia se dá de diversas formas no Estado do Pará, porém o método mais utilizado é a captura por "matapis". Tal armadilha pode ser confeccionada com talas das palmeiras "juba" (*Astrocaryum spp.* e *Atrix spp.*) ou "jupati" (*Raphia vinifer*), que são amarradas em um pedaço de cipó, tendo um formato cilíndrico. Suas extremidades são fechadas e afuniladas.

O "matapi" apresenta uma pequena porta para que seja feita a retirada dos camarões capturados. Como iscas podem ser utilizadas a farinha do fruto do babaçu,

arroz cozido, ninhos de cupins, farinha de mandioca ou pedaços de peixes. Na região das ilhas de Belém, a captura não foge à regra observada para o restante do Estado, onde também é tradicionalmente realizada com “matapis” e, esporadicamente, com puçás de arrasto manual (BENTES *et al*, 2008).



Figura 2: Variação de tamanho dos exemplares de camarões do gênero *Macrobrachium* capturados na Ilha do Arapiranga – Baía do Guajará – Pará - Brasil.



Figura 3: 'Puqueca', isca utilizada para a captura de camarões com matapi na região das ilhas de Belém; A - pescador confeccionando a 'puqueca'; B – isca confeccionada para utilização.



Figura 4: Matapi viveiro utilizado na captura de *M. amazonicum* na Ilha do Arapiranga – Baía do Guajará, Pará.

As armadilhas utilizadas para a captura de camarões do gênero *Macrobrachium* no Estado do Pará apresentam variações peculiares em cada local onde este sistema pesqueiro é observado. Esta variação de tipologias de 'matapis' confere à pescaria do Pará uma característica única na região, tendo a utilização de uma variedade de materiais de diferentes tamanhos e aspectos para a captura de um único recurso.



Figura 5: Matapis -Armadilhas usadas na captura de camarões *Macrobrachium* ao longo das ilhas do entorno de Belém (PA).

JUSTIFICATIVA

No Estado do Pará, não existem estatísticas oficiais precisas sobre a produção de *Macrobrachium amazonicum* face à complexidade de sua cadeia de comercialização, entretanto, é sabido que a espécie movimenta parcela significativa do comércio de pescado local, além de servir como importante e algumas vezes única fonte de proteínas às populações ribeirinhas (Bentes *et al* 2008).

As armadilhas utilizadas para a captura de camarões *Macrobrachium* no estado do Pará apresentam variações s peculiares em cada local onde este sistema pesqueiro é observado Esta variação de tipologias de 'matapis' confere à pescaria do Pará uma característica única na região, a utilização de uma variedade de materiais de diferentes tamanhos e aspectos para a captura de um único recurso. Diante desta

variedade de artes, ainda é desconhecido o poder de captura e seletividade destas frente à população natural destes camarões. Neste sentido, e face à sua importância comercial e cultural local, existem poucos dispositivos de ordenamento da espécie face à lacuna de conhecimentos sobre sua bioecologia pesqueira.

OBJETIVOS

GERAL

Contribuir no conhecimento da seleção das diferentes artes de pesca na captura de *Macrobrachium amazonicum*, buscando identificar pescarias nocivas e formas alternativas de capturas mais sustentáveis em uma área de importância social e econômica deste sistema pesqueiro.

ESPECÍFICOS

- ❖ Fazer a descrição da pesca de *Macrobrachium amazonicum* em uma ilha onde o volume de produção é significativo no estuário Guajará;
- ❖ Elaborar e traçar a curva de seletividade das capturas de *Macrobrachium. amazonicum* por tipo de aparelho de pesca identificado nas ilhas do entorno de Belém;
- ❖ Sugerir estratégias para o manejo pesqueiro adequado de *Macrobrachium amazonicum* considerando sua dinâmica populacional e seus aspectos reprodutivos;

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

O estuário amazônico compreende as desembocaduras dos rios Amazonas e Tocantins, na costa norte do Brasil (ISAAC e BARTHEM, 1995). A Baía do Guajará é parte do estuário amazônico e está localizada a oeste da cidade de Belém e deságua

nos rios Guamá e Moju (MOREIRA, 1966). É estreita e alongada, ficando comprimida entre o continente e as ilhas fluviais das Onças, de Arapiranga e Cotijuba, comunicando-se com a Baía do Marajó e mais ao norte inclui a Ilha do Mosqueiro e Distrito de Outeiro (MOREIRA, 1966). É composta por várias ilhas e canais, onde na margem esquerda encontram-se as ilhas das Onças, Jararaca, Mirim, Paquetá-açu e Jutuba; na margem direita se estende a cidade de Belém e, ao norte, as ilhas de Caratateua e Mosqueiro, separadas por furos do Maguari e das Marinhas (PINHEIRO, 1987). Em Belém, há aproximadamente 30 km de drenagem que deságua na Baía (NASCIMENTO, 1995). Como característica, as águas da Baía do Guajará apresentam turbidez devido à grande quantidade de material em suspensão, o que confere às águas o aspecto barrento e a coloração amarela-esverdeada, ocorrendo pouca penetração de luz (CORDEIRO, 1987). Ainda, de acordo com Barthem (1985), a Baía do Guajará é um estuário, porém pela sua proximidade do Oceano Atlântico e estar sujeita a influência de marés oceânicas, torna-se salobra em seu baixo curso e apresenta salinidade praticamente nula ao longo do ano, abrigando espécies marinhas e de água doce. No sul do rio Guajará, encontra-se o rio Guamá, e suas águas barrentas mostram uma forte influência do estuário Guajarino, com forte turvação, sendo que todo o curso inferior do rio Guamá, é influenciado pelas marés, fazendo com que as águas barrentas e turvas do estuário Guajarino, invadam o rio Guamá (CASTRO, 2006). A influência das marés concentra-se mais durante a estação seca, e nos períodos chuvosos, a maré salina não alcança o rio Guamá e o estuário Guajará (PINHEIRO, 1987). Segundo Gregório e Mendes (2009) a Baía do Guajará tem o fundo irregular formado por lama e areia, que juntas compõem bancos de sedimentos pela ação de correntes de marés e correntes fluviais, e em suas margens há canais definidos e profundos, representando um habitat favorável para o ciclo de vida dos camarões.

No estuário, a floresta predominante é densa, com mata ciliar rica em “aninga” (*Montrichardia arborescens* Schott), “mururé” (*Eichhornia azurea* Kunth), “canarana” (*Panicum elephantipes* Nees), “ucuuba” (*Virola surinamensis* Warb), “açacu” (*Hura crepitans* L.), “açai” (*Euterpe oleracea* Mart), “buriti” (*Mauritia flexuosa* L.), helicônias, dentre outras (CORDEIRO, 1987 ; PINHEIRO, 1987). A precipitação pluviométrica anual na região oscila entre 2.300 a 2.800 mm e o período mais chuvoso ocorre entre

os meses de dezembro e junho. A umidade do ar tem média anual de 84% (SALES, 2005).

COLETA DE DADOS

Os espécimes foram obtidos através de coletas mensais (maio/2006 a junho/2007) efetuadas nos seis locais especificados no mapa (Figura 1) que correspondem à orla de Belém, Ilha do Combu, Distrito de Icoaraci, Ilha do Arapiranga e Ilha de Mosqueiro (Furo das Marinhas e Porto do Pelé). A coleta de dados para análise da seletividade foi realizada em fevereiro de 2011 e ocorreu, durante dois dias na Ilha do Arapiranga localizada em frente ao Distrito de Icoaraci. Nesta ilha, a pesca direcionada ao camarão – *Macrobrachium amazonicum* é intensa, porém o mesmo é praticamente destinado para a subsistência.

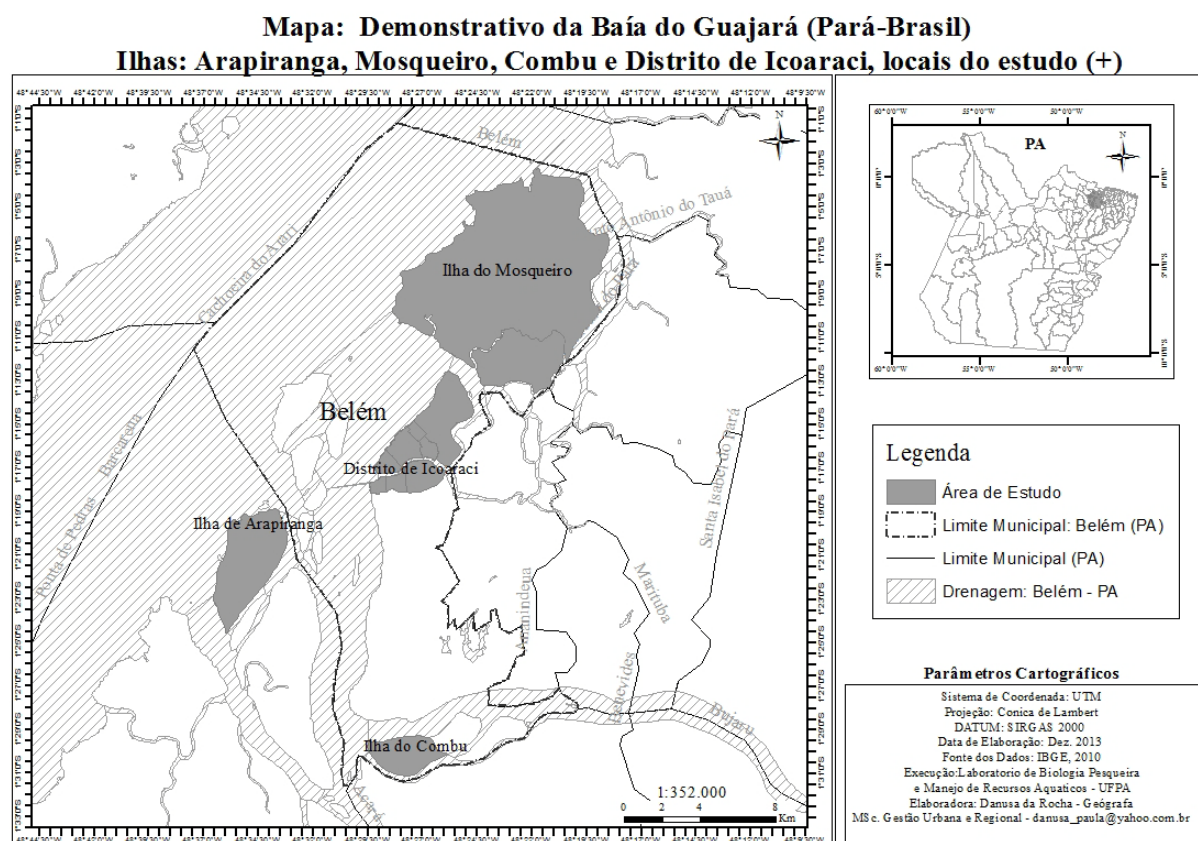


Figura 6: Mapa demonstrativo da Baía do Guajará (Pará-Brasil), tendo como destaques as Ilhas do Arapiranga, Mosqueiro, Combu e Distrito de Icoaraci, locais do estudo (+)

Mensalmente, foram colocadas 6 armadilhas (2 de cada tamanho) (Figura 7) em cada local especificado no mapa seguindo a orientação dos pescadores locais de que a maior abundância de indivíduos acontecia dois dias antes da lua nova. Deste modo, foram seguidas as orientações das comunidades de pescadores nos seis locais de estudo. Para a seletividade, foram utilizadas 30 armadilhas sendo 10 de cada tamanho diferente (Figura 7), colocados na baixa mar do dia anterior à lua nova. Todas as 30 armadilhas foram envoltas em tela com diâmetro de 300µm para que os espécimes que eventualmente entrassem nos 'matapis' e saíssem fossem contabilizados na análise. Nos dois desenhos amostrais, na primeira baixa-mar do dia seguinte, os 'matapis' foram recolhidos, totalizando 12h de permanência da arte de pesca na água. Como isca foram usadas folhas de aninga *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott, e dentro a farinha de babaçu *Orbignya phalerata* Mart. As amostras foram etiquetadas e transportadas ao Laboratório de Biologia Pesqueira e Manejo de Recursos Aquáticos da Universidade Federal do Pará, onde foram acondicionadas em freezers até o momento da triagem.

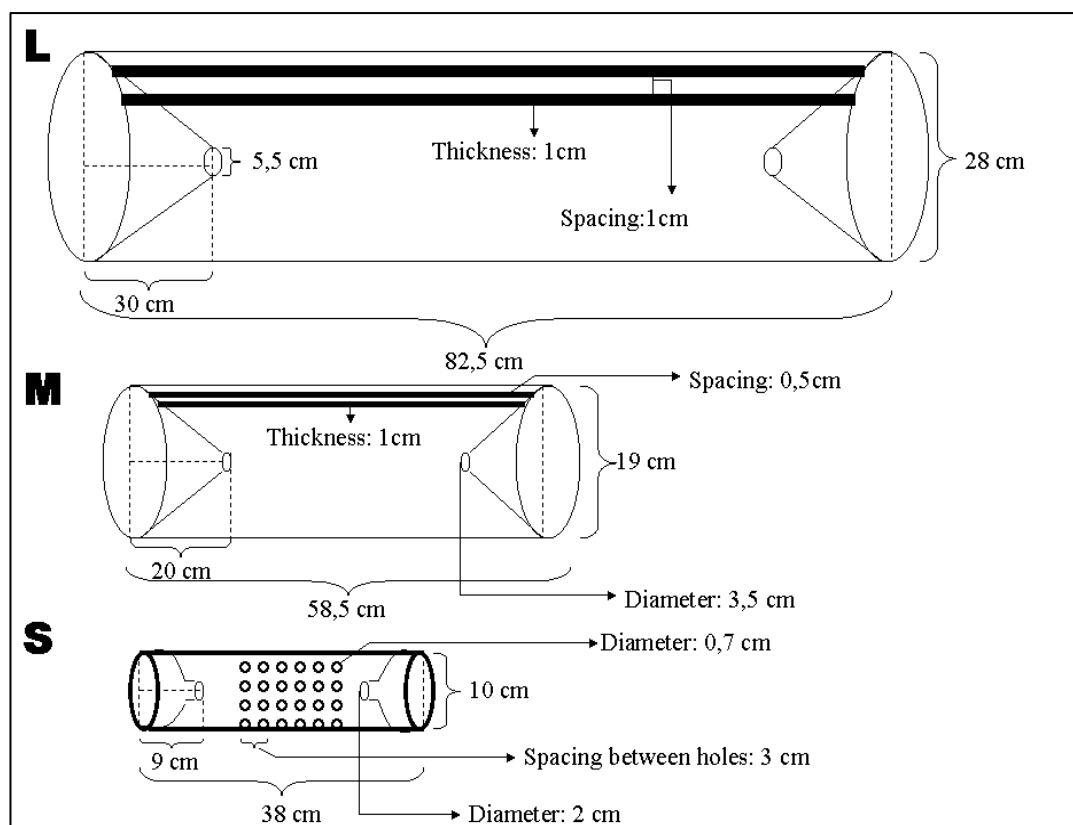


Figura 7: Esquemática e dimensões dos matapis utilizados nas coletas de *M. amazonicum* da Baía do Guajará – Pará. Onde L- matapi grande; M- matapi médio; S- matapi pequeno.

TRIAGEM EM LABORATÓRIO

Os indivíduos foram identificados quanto à espécie, pesados em balança digital de precisão 0,01g e medidos com o auxílio de um paquímetro de precisão 0,01mm registrando o comprimento da carapaça (CC) - distância da parte anterior da órbita até a parte posterior do primeiro segmento, comprimento total (CT) - medida entre a parte anterior do rostro até a parte posterior do télson e Ccef – comprimento entre a extremidade do rostro e a borda posterior do cefalotórax. Os estádios de maturação gonadal foram registrados segundo Carvalho & Pereira (1981), que define cinco estádios de maturação para as fêmeas e Ribeiro Filho (1988), com dois estádios para machos.

ANÁLISE DOS DADOS

A seletividade dos diferentes tamanhos de matapis usados mostra uma relação direta entre o tamanho do aparelho de pesca e o comprimento (da carapaça) de captura média dos indivíduos.

Todos os dados referentes às coletas foram previamente agrupados em uma matriz bruta. As análises foram realizadas com o software Statistica (Statsoft Inc. 2000). O número de classes de tamanho foi estimado a partir do algoritmo de Sturges:

$$K=1+3,3\log N$$

Onde:

K= número de classes de tamanho

N= número de casos

Foi estimada a seletividade das armadilhas por dois métodos: o do duplo saco ou Ogiva de seletividade (DE JONES, 1976 apud SPARRE & VENEMA, 1997), (2000), que estima a seletividade comparando a captura de uma rede de arrasto para uma classe de comprimento e pelo método de HOLT (1963) apud SPARRE &

VENEMA (1997), que se baseia na regressão linear e compara as capturas por classe de tamanho para duas redes (no caso, adaptado para os matapis em questão).

O primeiro método baseia-se na observação da quantidade e o tamanho dos peixes que escapam através da malha do saco coberta por uma rede de malha menor. A fração de captura que foi retida é calculada por classe de comprimento do peixe segundo a equação.

$$L_{50\%} = S1/S2$$

$$SLest = 1/(1+\exp(S1-S2*L))$$

Sendo: **S1** = intersecção 'a'

S2 = declive 'b'.

Onde: **L_{50%}** - tamanho onde há retenção de 50% dos espécimes capturados.

O segundo método é um dos mais utilizados para estimar a seletividade de redes de emalhe. Utiliza o modelo abaixo:

$$SL = \text{Exp}[- (L-Lm)^2/(2s^2)]$$

SL é a seletividade estimada, **Lm** o tamanho ótimo de captura e **S** o desvio padrão da distribuição normal. Este modelo é a expressão da distribuição normal, excluindo-se o fator $n \cdot dL / (s \sqrt{2\pi})$, resultando em valores de **SL** fracionários, i.e. $0 < SL \leq 1$. O método assume as premissas de constância do desvio padrão e do poder de pesca entre as malhas, e da proporcionalidade entre **Lm** e o tamanho da malha (ma, malha menor; mb, malha maior), através do fator de seleção **FS**: **Lm = FS * m**. A análise de regressão linear da razão logarítmica da captura da maior malha dividida pela captura da menor malha, por ponto médio de classe, fornece os valores a e b. O fator de seleção e a variância são calculados como:

$$FS = (-2a)/(b(ma+mb)) \text{ e } s^2 = FS((mb-ma)/b)$$

Admitindo-se a determinação de curvas de seleção unimodais, a determinação da amplitude de seleção (A_m), dentro da qual 95% dos indivíduos são capturáveis, foi realizada por meio da equação:

$$A_m = L_m \pm 2s, \text{ onde } S \text{ representa o desvio padrão.}$$

Testes de normalidade e homogeneidade das variâncias foram realizados nos dados obtidos entre maio/2006 a junho/2007. Quando estes não apresentaram distribuição normal, eles foram transformados através de Log (n+1) e posteriormente testados com ANOVA. O teste não paramétrico de Kruskal-Wallis também foi utilizado quando as variáveis não apresentaram distribuição normal ou homocedasticidade das variâncias mesmo após transformações. Em todos os casos foi utilizado o nível de significância de 1%.

Para a biologia reprodutiva, após o agrupamento dos indivíduos em classes de comprimento da carapaça (mm), a porcentagem das fêmeas e dos machos com gônadas desenvolvidas em relação ao comprimento supracitado foi plotada em um gráfico de frequência acumulada. Posteriormente, por extrapolação gráfica, determinou-se o comprimento médio no qual 50% (L_{50}) das fêmeas, dos machos e dos sexos agrupados atingiram a maturidade sexual. A curva logística destes gráficos foi obtida utilizando-se a equação de King, 1995:

$$P = \frac{1}{1 + \exp[-r(L - L_{50})]}$$

Sendo:

P – proporção de indivíduos maduros;

L – comprimento máximo obtido;

L_{50} – comprimento que corresponde à proporção de 0.5 (50%) dos exemplares nas condições analisadas;

r – ângulo da curva

A frequência de fêmeas e machos em cada estágio de desenvolvimento gonadal foi comparada em relação aos meses de coleta através de análise gráfica.

RESULTADOS

BIOLOGIA REPRODUTIVA

Nos dados coletados entre maio de 2006 a junho de 2007, foram analisados 9118 espécimes de *Macrobrachium amazonicum* dos quais 6002 tiveram o estágio gonadal identificado, sendo 3068 fêmeas (52%) e 2934 machos (48%). O maior exemplar capturado foi uma fêmea com 44.72mm de comprimento da carapaça. Por estágio de maturação gonadal, a maior parte das fêmeas capturadas estava em 'repouso' - 38.4% - e 57.3% dos machos capturados em estágio imaturo (Tabela 1).

Tabela 1: Número de indivíduos (n), mínimo (Mín.), máximo (Máx.), média (Méd.), e desvio padrão (DP) do comprimento da carapaça de *Macrobrachium amazonicum*, em relação aos estádios gonadais (IM-imaturo, ED-em desenvolvimento, DE-desenvolvido, OV-ovígera e RE-repouso) coletados na Baía do Guajará-PA-Brasil entre maio/2006 e junho/2007.

Estádio gonadal	Fêmeas					Machos				
	N	Mín	Máx	Média	DP	N	Mín	Máx	Média	DP
IM	693	2.57	18.87	9.64	2.38	1681	1.59	26.7	10.28	2.21
ED	428	7.1	44.72	15.41	3.14	1253	5.34	34.19	14.11	4.14
DE	268	9.17	44.22	16.91	3.19	-	-	-	-	-
OV	501	9.57	34.29	16.53	2.59	-	-	-	-	-
RE	1178	5.65	42.12	14.76	2.76	-	-	-	-	-
Total	3068	2.57	44.72	13.91	3.31	2934	1.59	34.19	11.96	12.41

Foram detectadas diferenças significativas dos comprimentos médios da carapaça (mm) entre os estádios de maturação gonadal ($F=463.961$; $p<0.01$) e também entre locais ($F=12.3$; $p<0.01$) (Tabela 2). Para este último critério foi estabelecida a relação decrescente de comprimento da carapaça em: Ilha do Combu

> Ilha do Arapiranga ≥ Distrito de Icoaraci > Ilha do Mosqueiro > Belém > Furo das Marinhas (Ilha do Mosqueiro).

O início da maturação gonadal parece ocorrer em tamanhos similares entre machos e fêmeas de *Macrobrachium amazonicum*. O valor de L_{50} para fêmeas foi estimado em 11.2mm e para machos em 11.5mm para o comprimento da carapaça, o que representa, segundo extrapolação para o comprimento total, 54.43mm para as fêmeas e 55.74 mm para os machos (Figura 8). As fêmeas atingem a maturidade sexual em tamanhos menores que os machos, entretanto, esta variação foi muito tênue o que permitiu a utilização de um único valor de L_{50} para os sexos agrupados em 11.5mm de comprimento da carapaça ou 55.7mm de comprimento total.

Tabela 2: Número de indivíduos (n), mínimo (Mín.), máximo (Máx.), média (Méd.), e desvio padrão (DP) do comprimento da carapaça de *Macrobrachium amazonicum*, em relação aos estádios gonadais (EG) (IM-imaturo, ED-em desenvolvimento, DE-desenvolvido, OV-ovígera e RE-reposu) nos seis pontos de coleta de dados situados na Baía do Guajará-PA-Brasil de maio/2006 a junho/2007 (AR – Ilha do Arapiranga, CB – Ilha do Combu, BL – Belém, MQ – Ilha do Mosqueiro, FM – Furo das Marinhas/Mosqueiro e IC – Distrito de Icoaraci – T - Total).

Sit e	E G	Matapi PEQUENO					Matapi MÉDIO					Matapi GRANDE										
		Fêmeas					Machos		Fêmeas					Machos		Fêmeas					Machos	
		IM	ED	DE	OV	RE	IM	DE	IM	ED	DE	OV	RE	IM	DE	IM	ED	DE	OV	RE	IM	DE
A R	N	61	49	19	3	92	239	77	35	69	24	1	183	197	112	-	-	-	-	-	-	1
	M éd	9. 63	15. 03	15. 88	15. 54	14. 26	10. 42	14. 1	10. 88	15. 37	16. 1	13.5 6	15. 21	10. 7	13. 53	-	-	-	-	-	-	24. 31
	D P	5. 25	2.2 0	2.3	1.7 9	2.4 6	1.8 1	4.0 4	2.3 7	2.5 5	2.1	-	3.1	13. 75	2.3 7	-	-	-	-	-	-	-
C B	N	13 2	21	10	2	54	158	67	21	31	31	6	99	82	68	-	3	3	-	2	4	5
	M éd	9. 01	17. 31	19. 91	16. 84	14. 99	9.4	11. 91	11. 24	15. 77	17. 98	18.0 9	15. 42	11. 2	15. 1	-	8.5	11. 8	-	10. 81	9.3	15. 1
	D P	2. 4	7.8 9	8.5 1	0.6 4	4.5 3	2.3 1	2.7 4	2.3 5	2.3 5	2.8 4	1.22	2.5 9	2.2 1	3.4 8	-	0.7	2.6	-	1.4 1	0.9 1	7.1 1
B L	N	77	25	17	-	62	123	68	82	56	44	-	162	167	196	-	7	15	1	7	2	25
	M	9.	15.	16.	-	14.	9.9	12.	11.	16.	17.	-	15.	11.	14.	-	17.	19.	19.	17.	17.	23.

	éd	62	42	66		36	7	68	1	78	61		61	18	53		08	79	42	25	15	28
	D P	5. 78	1.6 3	1.9 7	-	2.0 4	1.9 9	2.2 9	7.5 2	2.7 5	2.1 5	-	2.5 2	2.2	3.9 4	-	1.7 7	1.3 5	-	3.4	0.5 1	4.2 7
	N	19	7	3	2	28	81	31	50	30	4	2	88	162	136	-	3	-	-	10	3	11
M Q	M éd	9. 92	13. 94	15. 69	16. 17	13. 82	9.4 3	11. 58	9.9 2	14. 6	15. 65	16.4 1	14. 79	10. 26	12. 3	-	17. 81	-	-	17. 4	12. 8	11. 55
	D P	3. 90	3.1 3	2.3 9	3.0 0	2.4 3	2.7 2	2.2 7	8.0 1	2.5 1	2.8	0.71	2.4 2	1.4 7	2.2 6	-	3.8 7	-	-	3.5 6	1.4 7	6.5 7
	N	22	11	11	-	52	82	45	44	27	34	10	110	109	89	60	27	37	10	106	116	9
F M	M éd	8. 80	15. 17	16. 23	-	13. 76	9.9 7	16. 46	7.9 2	14. 6	15. 81	15.6 3	14. 37	10. 2	13. 98	8.7 7	15. 11	15. 94	17. 01	14. 21	10. 1	16. 1
	D P	4. 66	1.9 8	2.1 6	-	2.4 4	3.2 4	3.2 2	2.2 6	2.3 6	2.1 7	2.91	2.7 1	4	3.6 4	5.1 7	2.7 0	2.2	1.1	2.3 8	2.6 7	4.5 8
	N	35	16	4	2	42	80	90	63	39	17	2	81	117	108	3	6	11	-	26	6	37
IC	M éd	9. 74	14. 9	15. 91	14. 72	13. 32	9.6 5	12. 74	9.9 8	14.5 1	14. 56	15.7 8	14. 07	10. 17	12. 5	10. 93	17. 46	21. 21	-	16. 01	13. 81	18. 23
	D P	3. 97	2.6 0	2.2 1	0.8 8	2.3 9	1.7	2.6 8	1.9 7	2.5 7	2.7 9	0.00 02	3.0 2	1.9 4	2.3 7	2.1	1.3 3	1.7	-	3.2 5	6.0 2	6.3 4
T		34 6	129	64	7	330	763	37 8	295	252	154	21	723	834	709	63	46	66	11	151	131	172

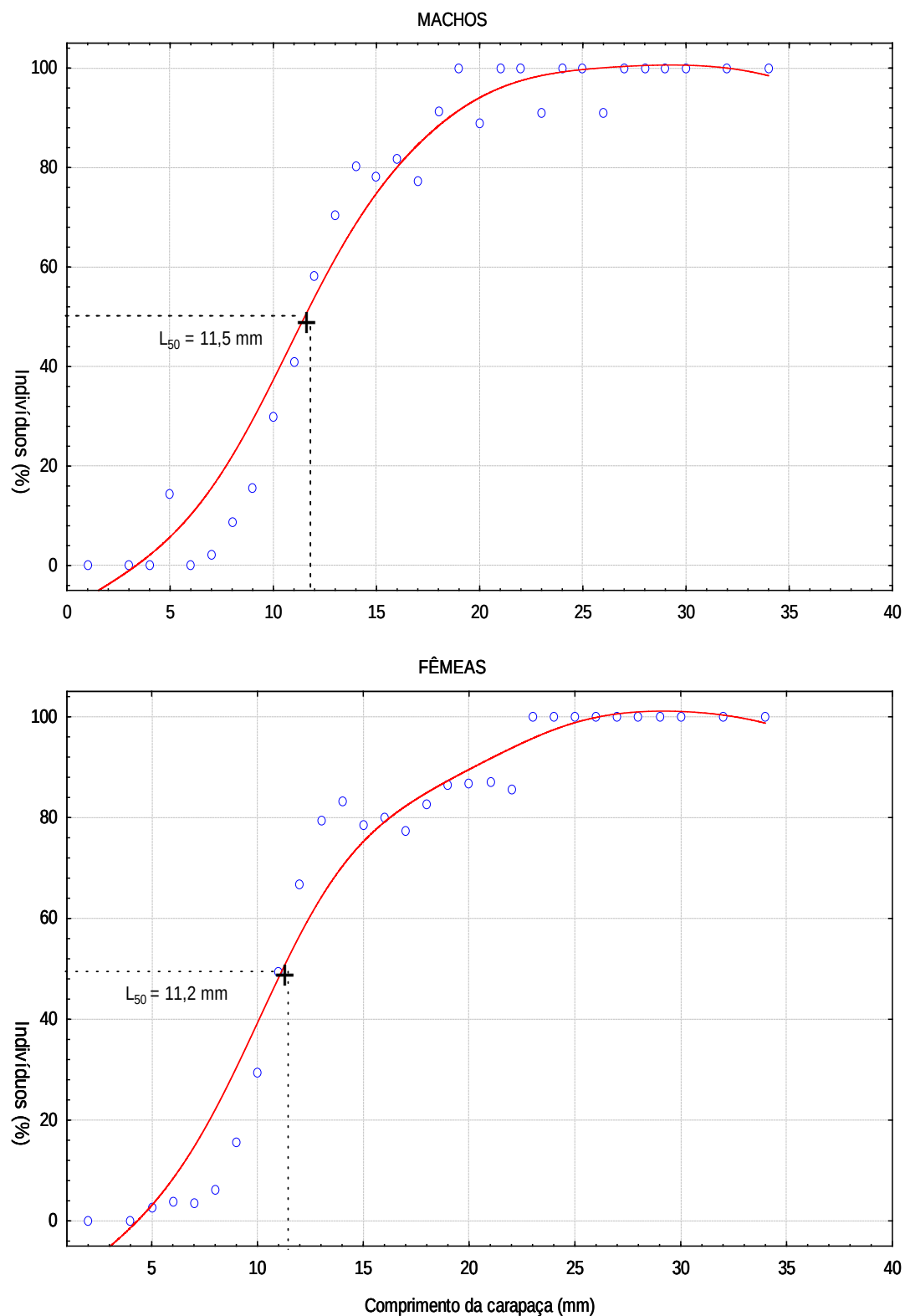


Figura 8: Porcentagem de *Macrobrachium amazonicum* em relação ao estágio gonadal dos camarões adultos (estágios ‘em desenvolvimento’, ‘desenvolvido’ e ‘em repouso’ para fêmeas e ‘desenvolvido’ para machos) de maio de 2006 a junho de 2007.

Através da análise gráfica (Figura 9), o número de machos e fêmeas em cada estágio de desenvolvimento gonadal foi comparado em relação aos meses de coleta. Provavelmente, a espécie tem reprodução contínua ou periódica, com um pico de maior intensidade no período chuvoso (outubro a março).

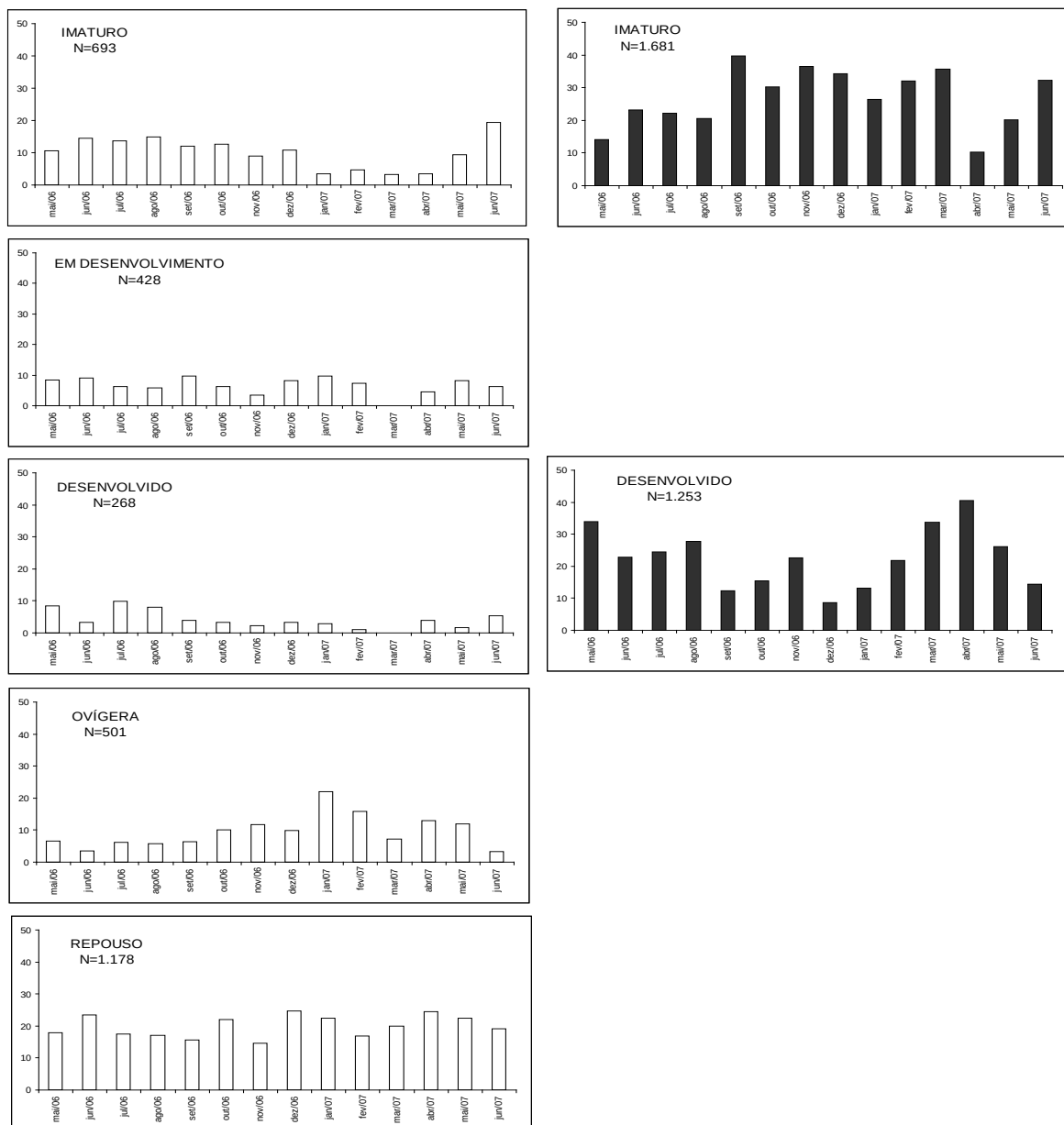


Figura 9: Frequência dos estágios gonadais de *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (□ Fêmeas; ■ Machos) coletados em seis diferentes pontos da Baía do Guajará – Belém/PA – de maio de 2006 a junho de 2007.

Camarões imaturos foram observados durante todo o ano com intensidade aumentada em abril e maio para as fêmeas. Para os machos a distribuição de

imaturos parece constante ao longo do ano, sem 'picos' de intensidade aumentada. Entretanto, uma baixa significativa no número de machos imaturos foi observada entre os meses de abril e maio.

Fêmeas em desenvolvimento também foram registradas ao longo de todo o período amostrado com dois picos anuais, um no mês de setembro e outro em janeiro. Fêmeas adultas (desenvolvidas) foram capturadas em todos os meses de coleta, mas com poucos exemplares evidenciando um pequeno aumento entre os meses de outubro e novembro. Machos adultos ou recém-adultos e fêmeas ovígeras foram mais capturados nos meses de janeiro, fevereiro, março, abril e maio o que demonstra o aumento da intensidade reprodutiva desta espécie. Grande número de camarões com gônadas em repouso foram encontradas para esta espécie. Diferenças significativas foram observadas para os tamanhos médios da carapaça por tipo de arte ($F=123.3$; $p<0.01$) (Figura 10). Para todos os tipos de matapis, sem considerar os diferentes tamanhos, do total de espécimes coletados 34% estavam abaixo do tamanho de primeira maturação gonadal (11.5mm de CC).

Os matapis grandes foram os de menor expressividade na captura de espécimes juvenis (27,5%) em todos os pontos de coleta. Adicionalmente, os matapis pequenos (P) são os de maior participação na captura de indivíduos imaturos (45.04%) e ainda o de maior amplitude de captura. Os matapis médios obtiveram 28.37% de espécimes imaturos capturados (Tabela 3). A seletividade das diferentes artes testadas em relação ao percentual de captura de imaturos foi estatisticamente significativa ($H=23.5123$; $p<0.01$).

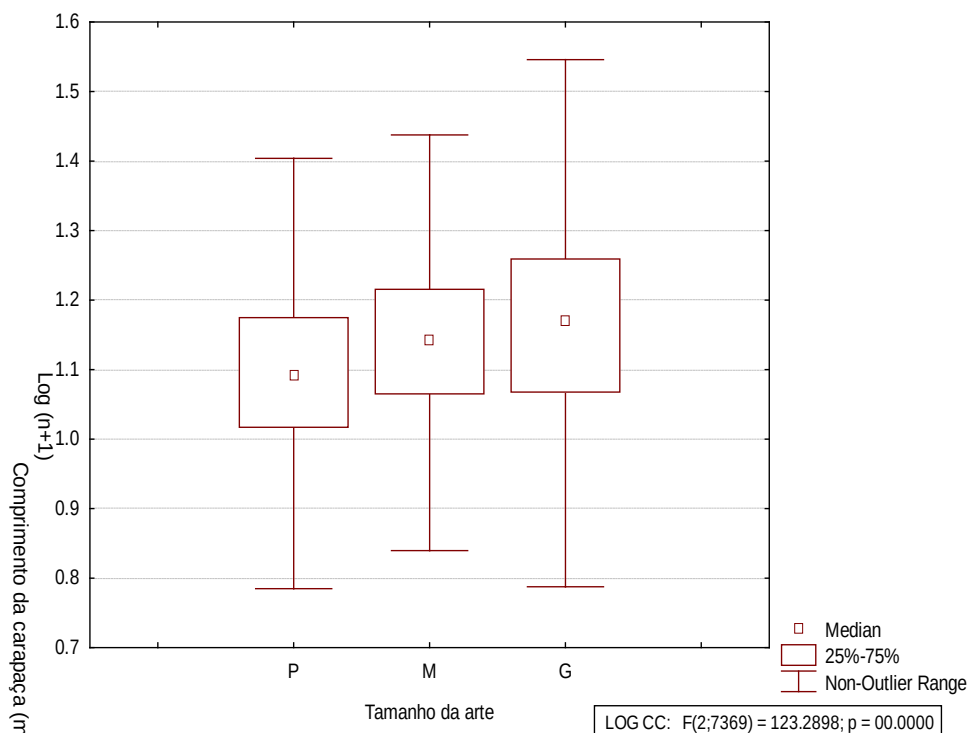


Figura 10: Mediana e quartis (25% e 75%) do Comprimento da carapaça (cc-mm) de *Macrobrachium amazonicum* coletados com três tipologias de armadilhas – matapis – ao longo da Baía do Guajará – Belém/PA entre maio de 2006 e junho de 2007.

O percentual de captura de espécimes por classe de comprimento da carapaça evidencia que as três tipologias de arte capturam indivíduos abaixo ou muito pouco acima do tamanho de primeira maturação gonadal da espécie. Entretanto, dentre as três artes, os matapis grandes apresentam maior seletividade em relação aos demais (Tabela 3) com menor índice de captura de indivíduos jovens.

Tabela 3: Porcentagem de camarões – *Macrobrachium amazonicum* – capturados na Baía do Guajará por tipo de ‘matapi’ e à captura total em relação à classe de comprimento da carapaça (mm) de maio de 2006 a junho de 2007.

Classe de CC	G	M	P	Relativo
1			100.0	0.01
2			100.0	0.01
3	20.0	60.0	20.0	0.07
4	17.6	35.3	47.1	0.23
5	18.5	27.7	53.8	0.89
6	12.9	25.9	61.2	1.90
7	14.1	29.4	56.5	3.49
8	11.1	40.8	48.1	6.41
9	8.5	46.7	44.8	10.00
10	10.9	50.7	38.5	10.98
11	9.0	54.8	36.3	10.96
12	11.3	54.0	34.7	9.84
13	11.0	58.1	30.9	9.94
14	11.0	57.6	31.4	8.37
15	15.0	57.5	27.4	7.74
16	16.4	57.2	26.3	5.67
17	16.9	61.5	21.5	4.45
18	21.9	61.9	16.2	3.38
19	27.3	59.3	13.3	2.06
20	33.3	52.7	14.0	1.27
21	30.4	60.9	8.7	0.63
22	48.5	48.5	3.0	0.45
23	60.0	20.0	20.0	0.21
24	46.7	33.3	20.0	0.21

25	62.5	25.0	12.5	0.11
26	57.1	28.6	14.3	0.19
27	83.3	16.7		0.08
28	85.7		14.3	0.10
29	55.6	33.3	11.1	0.12
30	50.0	16.7	33.3	0.08
31				0.00
32	100.0			0.01
33				0.00
34	25.0	25.0	50.0	0.05
35				0.00
36				0.00
37				0.00
38				0.00
39				0.00
40				0.00
41				0.00
42			100.0	0.01
43				0.00
44			100.0	0.03
N total	985	3792	2520	100%
N imaturos	271	1076	1135	34.01%

SELETIVIDADE

Foram capturados 1399 espécimes de *Macrobrachium amazonicum*, sendo 553 fêmeas, 756 machos e 48 indivíduos de sexo indeterminado. O comprimento da carapaça bem como o total dos espécimes capturados diferiu de acordo com o tamanho da armadilha e o sexo, sendo que as fêmeas foram maiores e mais pesadas que os machos (Tabela 4). Este valor deve-se à grande quantidade de fêmeas ovígeras capturadas pelos matapis durante as coletas.

Tabela 4: (Número de indivíduos)=N, (mínimo)=MÍN, (média)=MÉD, (máximo)=MÁX e (desvio padrão) =SD do (comprimento total)=CT e (comprimento da carapaça)=CC em (milímetro)=mm, (peso em grama)=g em relação ao sexo (feminino)=F, (masculino)=M ou (indeterminado)=IND de *Macrobrachium amazonicum* capturados na Ilha do Arapiranga, sob diferentes tamanhos de matapis utilizados, (pequeno) =P, (médio) =M e (grande)= G.

		N			CT (mm)				PESO (g)				CC (mm)			
Matapi		F	M	IND	MÍN	MÉD	MÁX	SD	MÍN	MÉD	MÁX	SD	MÍN	MÉD	MÁX	SD
P	covo	158	193	3	15,99	46,83	86,20	13,38	0,03	0,99	5,14	0,74	3,39	10,35	51,08	3,40
	sobrecovo	10	16	9	11,13	30,55	63,16	13,07	0,02	0,40	2,42	0,46	3,60	7,25	14,34	2,65
	TOTAL	389			11,13	38,69	86,2	14,22	0,02	0,70	5,14	0,74	3,39	8,80	51,1	3,45
M	covo	114	295	8	5,35	46,72	93,79	11,23	0,01	0,89	6,11	0,60	2,89	9,62	38,63	2,59
	sobrecovo	49	42	14	16,4	41,71	87,90	16,40	0,02	0,90	5,25	0,94	3,04	9,18	20,23	3,67
	TOTAL	522			16,4	44,21	93,79	12,89	0,01	0,89	6,11	0,70	2,89	9,40	38,63	5,90
G	covo	140	149	6	12,35	54,00	122,29	16,18	0,02	1,52	15,02	1,55	3,56	11,38	28,5	3,40
	sobrecovo	82	61	8	10,2	46,43	86,80	16,37	0,04	1,18	12,65	1,31	3,51	10,31	21,4	3,70
	TOTAL	446			10,2	50,21	122,3	16,6	0,02	1,35	15	1,48	3,51	10,85	28,49	3,54
TOTAL GERAL		1399			5,35	47,34	122,29	14,87	0,01	1,07	15,02	1,05	2,89	10,31	97,40	4,64

Durante as análises, foram considerados tanto o tamanho dos orifícios das armadilhas quanto a distância entre as talas das mesmas, porém não houve variação significativa de Lm. Desta forma, optou-se trabalhar com a seletividade relacionada à distância entre as talas. Os tamanhos ótimos de captura, levando em consideração a combinação das armadilhas utilizadas tiveram como resultados, matapi grande e médio (GM) que obtiveram o poder de captura maior em relação a combinação matapi grande e pequeno (GP). A combinação que obteve tamanhos ótimos de menor escala foi matapi médio e pequeno (MP) (Tabela 5).

Tabela 5: Resultados de ANOVA *One way* (erro de 5%) dos tamanhos ótimos de captura considerando as combinações de armadilhas – matapis – grande (G), médio (M) e pequeno (P) e o fator de seleção – distância entre talas (TAL) e diâmetro do orifício de entrada de cada arte (ORIF). F= teste de Fisher, p = probabilidade.

Fator de variação	F	p	Significado gráfico
Fator de seleção	0,00	>0,05	ORIF = TAL
Combinação de armadilhas	18,48	<0,01	GM>GP>MP
Fator de seleção X Combinação de armadilhas	0,0007	>0,05	GMORIF=GMTAL > GPORIF=GMTAL > MPORIF=MPTAL

A análise dos dados relacionada ao comprimento da carapaça dos indivíduos combinado ao tamanho de matapis utilizados resultou em fêmeas capturadas por matapis grandes representaram o tamanho maior de comprimento de carapaça quando comparado a exemplares machos e de sexo indeterminado. Os matapis de tamanho médio obtiveram maior quantidade de machos de acordo com tamanho maior de carapaça, e indivíduos de sexo indeterminado representaram a maior parcela de em matapis de tamanho pequeno. Os valores maiores de comprimento total relacionado ao tamanho de matapis utilizados e ao sexo dos indivíduos capturados tiveram como resultados, matapis de tamanho grande capturaram maior quantidade de fêmeas, representando tamanhos maiores de comprimento total que machos e indivíduos de sexo indeterminado (Figura 11). Os resultados para matapis de tamanho médio representaram maior quantidade de machos, e matapis de tamanho pequeno, tiveram poder de captura maior para exemplares de sexo indeterminado. Considerando a massa agregada ao tamanho de matapis e ao sexo dos indivíduos, em matapis de tamanho grande as fêmeas representaram maior peso corporal quando comparadas aos indivíduos de sexo masculino e indeterminado. Em matapis pequenos a parcela maior de indivíduos capturados que representaram taxa de peso corporal mais elevada, foi atribuída ao sexo masculino. Indivíduos de sexo indeterminado apresentaram o maior valor de massa corporal em matapis médios (Tabela 6).

Tabela 6: Resultados de ANOVA *One way* e factorial (erro de 5%) do comprimento total (CT - mm), da carapaça (CC - mm) e do peso individual (MASSA – g) dos camarões *Macrobrachium amazonicum* considerando o tamanho dos matapis (TMP) o sexo (F=fêmea; M=macho; IND=sexo indeterminado) e a combinação de ambos os fatores. F = teste de Fisher, p = probabilidade.

Variável dependente	Fator de variação	F	p	Significado
CC (mm)	TMP	4,83	<0,01	G>M>P
	Sexo	22,98	<0,01	F>M>IND
	TMP x Sexo	0,57	>0,05	Ns
CT (mm)	TMP	15,43	<0,01	G>M>P
	Sexo	35,1	<0,01	F>M>IND
	TMP x Sexo	3,28	<0,05	FG≥FM≥FP MG≥MM≥MP Todos>IND para PMG
MASSA (g)	TMP	35,31	<0,01	G>P>M
	Sexo	45,98	<0,01	F>M>IND
	TMP x Sexo	2,035	>0,05	Ns

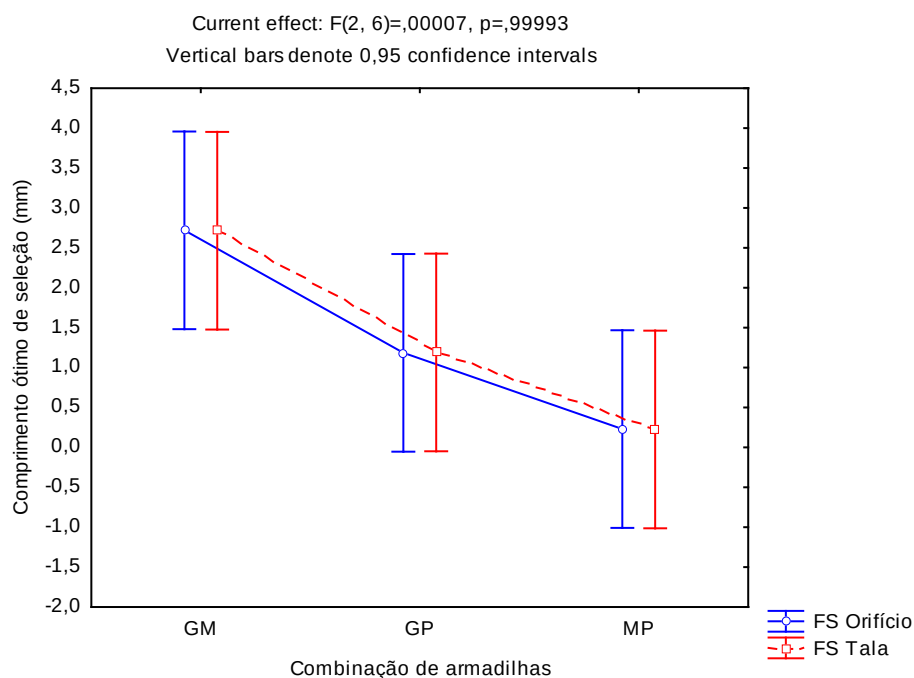


Figura 11: Média e intervalo de confiança (95%) do comprimento (da carapaça) ótimo de seleção de *Macrobrachium amazonicum* considerando como fator de seleção (FS) o orifício de entrada dos espécimes nas armadilhas (matapis) e a distância entre as talas. GM = combinação matapi grande e médio; GP = combinação matapi grande e pequeno; MP = combinação matapi médio e pequeno; F = teste de Fisher, p = probabilidade.

DISCUSSÃO

As capturas do camarão-da-Amazônia em todos os rios principais e tributários da bacia de mesmo nome denotam a abundância da espécie e sua importância econômica, social e cultural local. As atividades relacionadas à pesca, a agricultura e extrativismo vegetal sustentam a economia dos pescadores que moram nas ilhas no entorno de Belém. Combinam diversas atividades econômicas e de subsistência a diferentes períodos do ano. Na época que a pesca é menos vantajosa (entressafra) outras alternativas se mostram viáveis e os pescadores assumem comportamentos de extrativistas, de agricultores e apicultores numa tentativa de sobreviverem em meio a escassez sazonal do pescado (Vieira, 2003). Esta realidade é comum para a maioria dos pescadores que atuam nas atividades artesanais de pequena escala em todo o Estado do Pará (Bentes, 2004).

Os matapis direcionados à captura de *M. amazonicum* nas ilhas adjacentes à cidade de Belém, são, acima de tudo, artefatos artesanais, confeccionados cada vez em maior número por família. Esta característica já exemplifica um aumento exponencial no esforço utilizado, uma vez que as capturas estão se tornando cada vez mais difíceis segundo os pescadores. Dentre os matapis tradicionalmente utilizados (aqui denominados de 'M') já se veem outras tipologias da arte, confeccionados com os mais diversos tipos de material e resultando também numa seletividade diferenciada em relação ao tamanho dos espécimes capturados.

Notadamente, os camarões de maior porte, são os mais rentáveis economicamente, porém, diante da escassez aparente do recurso, quase não se vêem camarões grandes nas feiras locais (Belém), ou, quando são encontrados, quase sempre detêm preço superior aos demais, mesmo em comparação aos camarões marinhos.

Neste estudo, a utilização experimental das três tipologias de matapis demonstrou marcadamente o fator 'seletividade' destas. Entretanto, mesmo comprovando-se essa hipótese e a necessidade imediata de ações de manejo para a manutenção dos estoques, estas devem ser introduzidas com muita cautela, diante da dificuldade de acesso a esses pescadores devido às inúmeras tentativas, sem sucesso, de atuação de entidades governamentais e acadêmicas neste sentido.

Os resultados deste experimento evidenciaram que a espécie esteve presente em todas as coletas durante o período de estudo, sendo mais abundante no período chuvoso, coincidentemente no mesmo período em que há um aumento na reprodução da espécie verificado pelo aumento número de fêmeas ovígeras, concordando com Pinheiro e Hebling (1998) que afirmam que a época reprodutiva dos crustáceos decápodos dulcícolas está relacionada ao regime de chuvas, às variações térmicas e ao fotoperíodo da região. À esta mesma conclusão chegou Valenti (1984), generalizando para todas as espécies do gênero *Macrobrachium*. De acordo com Bond & Buckup (1982), o ciclo de reprodução parece estar mais associado às modificações diárias de luz do que pelas flutuações térmicas da água.

A capturabilidade de fêmeas ovígeras e pós-desovadas é uma característica freqüente entre os camarões palaemonídeos (Odinetz Collart, 1987; Enriconi & Odinetz Collart, 1992; Odinetz Collart *et al.*, 1992; Odinetz Collart & Enriconi, 1993). Os machos devem migrar para outro tipo de habitat durante a época chuvosa (Lima & Odinetz Collart, 1997).

O tamanho de primeira maturação gonadal para fêmeas (11.2 mm de comprimento da carapaça ou 54.43 mm de comprimento total), machos e sexos agrupado (11.5 mm de comprimento da carapaça ou 55.74mm de comprimento total) encontrados neste experimento foi menor que o encontrado por Azevedo (2004) na Ilha do Combu (7cm de comprimento total), entretanto, as amostragens realizadas por este autor foram feitas pela compra dos espécimes oriundos da Ilha do Combu diretamente com os pescadores, o que pode ter contribuído para um vício amostral. Santos (1978) afirma que não há um tamanho fixo a partir do qual os indivíduos começam a se reproduzir, mas a freqüência reprodutiva de fêmeas aumenta com o tamanho, valendo-se da utilização do momento em que 50% dos indivíduos constituintes (aqui considerados machos, fêmeas e sexos agrupados) de uma população entram ativamente na fase de maturação gonadal.

Para efeitos de análises, foram utilizados os percentuais de captura de juvenis entre os três tipos de matapis utilizados, para que esses percentuais pudessem ser posteriormente comparados. No total, a captura de espécimes juvenis, independente do tipo de arte, foi de 34%, sendo que destes, os matapis menores foram os menos seletivos, capturando pouco mais de 45% do total de imaturos.

Empiricamente, as três artes testadas por si só evidenciam seletividade em relação à captura dos espécimes. Obviamente, os matapis de maior abertura possibilitarão a retenção dos espécimes maiores, facilitando a entrada e saída dos indivíduos menores. Entretanto, o grau de seletividade, aparentemente não está relacionado ao tamanho da abertura do funil das armadilhas, e sim, ao espaçamento entre as 'talas' laterais, no caso dos matapis menores ao diâmetro dos orifícios, isto porque basicamente, a diferença de tamanho das aberturas entre os matapis médios e pequenos é muito tênue para se associar a uma seletividade, mesmo de camarões.

Os matapis pequenos foram os de menor seletividade, entretanto, os de maior amplitude amostral, uma vez que reteram espécimes de 1 a 44 mm de comprimento da carapaça, entretanto, estes últimos foram muito esporádicos, justificando uma captura accidental ou ainda pelo fato destas armadilhas reterem espécimes muito pequenos que se tornam alimento para os espécimes maiores, isto é, os muito grandes entrariam para se alimentar dos muito pequenos, como o que já havia sido atestado por Fouilland & Fossati (1997) para estudos de efeitos de captura de pequenas armadilhas em duas espécies do gênero *Macrobrachium* (*M.lar* e *M. australe*) na Polinésia Francesa (Oceano Pacífico).

CONCLUSÃO

A seletividade das diferentes tipologias de matapis testadas resulta numa relação direta entre o tamanho da arte e o comprimento (da carapaça) de captura média dos espécimes. Matapis "P" parecem ser os mais nocivos em relação à pressão pesqueira sobre os estoques juvenis (indivíduos menores que 11.5mm de comprimento da carapaça = 5.5cm de comprimento total).

Os resultados obtidos na pesca de seletividade dos matapis testados retoma a discussão da manutenção dos estoques frente ao aumento da pressão pesqueira. A pesca é evidentemente uma causa importante da redução de muitas populações de camarões e peixes e, se poderia dizer que a pesca é a maior causa da redução de todas as populações em exploração (Csirke, 1980). O monitoramento do tamanho médio de captura de *M. amazonicum* através de um programa de controle do pescado

vendido nas feiras e comércios locais seria uma boa ferramenta para a detecção de qualquer desajuste populacional.

Uma diminuição no esforço pesqueiro parece ser a solução mais imediata. Uma redução drástica da pressão pesqueira, neste sentido, a proibição do uso de matapis com as dimensões características da armadilha 'P' utilizada neste experimento, poderia diminuir em muito a pressão sobre os espécimes juvenis e consequentemente, a população começaria a crescer novamente, até atingir um nível de equilíbrio adequado.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, E.F. **Biologia reprodutiva do camarão regional *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Decapoda; Palaemonidae), na ilha do Combu (Belém, PA).** Universidade Federal do Pará. 2004.
- BARROS, M.P. e PIMENTEL, F.R. A fauna de Decapoda (Crustacea) do Estado do Pará, Brasil: Lista preliminar das espécies. **Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi**, 17 (1): 15-41.2001.
- BARTHEM, R. B.; Ocorrência, distribuição e biologia dos peixes da Baía de Marajó, estuário amazônico. **Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi**, Belém, V.2, n.1, p.49-69, 1985.
- BENTES, B.S; MARTINELLI, J. M.; ALMEIDA, M.C.; CAVALCANTE, D. V.; SILVA, L. S.; ISAAC, V. J. 2008. **Reproductive strategy of the Amazon river prawn *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Decapoda, Caridea, Palaemonidae) in two tidal creeks of Guajará Bay (Belém, Pará, Brazil).** Iheringia – Série Zoologia,
- BENTES, B.S.; **Ecologia, pesca e dinâmica populacional do camarão-da-Amazônia *Macrobrachium amazonicum* (Heller,1862) (DECAPODA: PALAEMONIDAE)- capturado na região das ilhas de Belém-Pará-Brasil.** 2011. 260p. Tese (Doutorado em Ecologia Aquática e Pesca), Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará. Belém, 2011.
- CASTRO, E. (Org).2006. **Belém de águas e ilhas.** Belém: CEJUP, 402p
- CAVALCANTE, D.V,; **Biologia e ecologia do camarão dulcícola *Macrobrachium surinamicum* (Holthuis, 1948) (DECAPODA: PALAEMONIDAE) no estuário Guajará, Pará, Costa Norte do Brasil.** 2012. 106p. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aquática e Pesca), Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará. Belém, 2012.
- COELHO, P.A.; RAMOS-PORTO, M.; BARRETO, A.V.; COSTA, V.E.: Crescimento em viveiro de cultivo do camarão canela (*Macrobrachium amazonicum*) (Decapoda, Palaemonidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, 1 (1): 45-49. 1982.

CORDEIRO, C.A.; **Estudo da salinização no estuário do Rio Pará no trecho Belém-Mosqueiro**. 1987. 119p. Universidade Federal do Pará.1987.

ESPIRITO-SANTO, R.V.; ISAAC, V.J.; SILVA, L.M.A.; MARTINELLI, J.M.; HIGUCHI, H.; SAINT-PAUL, U. 2005. **Peixes e camarões do litoral bragantino, Pará, Brasil**. Belém: MADAM. 268p.

FURTADO, L.G. **Curralistas e Redeiros de Marudá: pescadores do litoral do Pará**. Belém: Museu Paraense Emilio Goedi. 1987.

GIARRIZZO, T. **Importance of Mangroves for Fish. Bases for the conservation and sustainable management of mangrove ecosystems in North Brazil**. Universitat Bremem, U.B., Alemanha. 184p. 2007.

GREGÓRIO, A.M.S.; MENDES, A.C. Characterization of sedimentary deposits at the confluence of two tributaries of the Pará River estuary (Guajará Bay, Amazon). **Continental Shelf Research**, 29: 609-618. 2009.

GUEST, W.C. Laboratory life history of the shrimp *Macrobrachium amazonicum* (Heller) (Decapoda, Palaemonidae). **Crustaceana**, 37(2): 141-152. 1979.

HOLTUIS, L.B. Shrimps and prawns of the world. As annotated catalogue of species of interest to fisheries. **FAO species catalogue**. Roma: FAO Fisheries Synopsis, v.1, n.125, 271p. 1980.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS RENOVÁVEIS (IBAMA). 2005. **Cartilha Educativa de Manejo Comunitário de Camarões**. Disponível em <<http://www.ibama.gov.br/supes-es/cartilhas-educativas>>. Acesso em 21 de outubro de 2013.

ISAAC, V.J.; BARTHEM, R.B. 1995. Os recursos pesqueiros da Amazônia Brasileira. **Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi**, 11 (2): 151-194.

ISAAC, V.J. ; ESPIRITO-SANTO, R. V.; NUNES, J. L. G. A estatística pesqueira no litoral do Pará: resultados divergentes. **Pan – American Journal of Aquatic Sciences**, v. 3, p. 205-213, 2008.

ISAAC, V.J.; SILVA, C.O.; RUFFINO, M.L. **A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia Brasileira**. Manaus: Edições Pro Varzea/Ibama, 268p. 2004.

LOBÃO, V.L. e VALENTI, W.C. Crescimento relativo de *Macrobrachium carcinus* (L.) (Decapoda, Palaemonidae). **Boletim do Instituto de Pesca**, 13 (1): 105-109. 1986.

MACIEL, C.R. e VALENTI, W.C. Biology, Fisheries, and Aquaculture of the Amazon River Prawn *Macrobrachium amazonicum*: A Review. **Nauplius**, 17 (2): 61-79. 2009.

MAGALHÃES, C. M.; BOND-BUCKUP, G; MELO, G. A. S.; BUCKUP, L. **Manual de Identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil**. Museu de Zoologia-Universidade São Paulo. Edições Loyola. 403p. 2003.

MELO, G.A.S. **Manual de identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil**. 1ª edição. São Paulo: Edições Loyola. 430p. 2003.

MIRANDA, L.B.; CASTRO, B.M. e KJERFVE, B. **Princípios de oceanografia física de estuários**. São Paulo: Edusp. 414p. 2002.

MOORE, J.; **Uma introdução aos invertebrados**. 2ª edição. São Paulo: Editora Santos. p.193-206, 2008.

MOREIRA, E.; **Belém e sua expressão geográfica**. Belém: Imprensa Universitária. 212p. 1966.

NASCIMENTO, F.S.; **Dinâmica da distribuição dos poluentes metálicos e orgânicos nos sedimentos de fundo dos canais de drenagem de Belém-PA**. Universidade Federal do Pará, Belém, Pará. 127p. 1995.

PAIVA, M.P. **Recursos pesqueiros estuarinos e marinhos do Brasil**. Editora: UFC; Fortaleza. 1997.

PINHEIRO, R.V.L.; **Estudo hidrodinâmico sedimentológico do Estuário Guajará-Belém (PA)**. 1987. 176p. Tese de Mestrado. Universidade Federal do Pará. Belém, 1987.

PORTO, L.A.C. **Estrutura populacional e biologia reprodutiva de *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda), na bacia hidrográfica do rio**

Meia-ponte, Bela Vista de Goiás-GO, Brasil. Universidade de São Paulo. 117 p. 1998.

RUFFINO, M.L. Sistema integrado de estatística pesqueira para a Amazônia. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**. 3(3): 193-204. 2008.

SALES, G.M. **Ecologia da paisagem da Ilha do Mosqueiro, NE do Estado do Pará**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Pará. Belém. 116p. 2005.

SCHALLENBERGER. B.H.; **A atividade pesqueira nas ilhas do entorno de Belém**. 2010. 123p. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aquática e Pesca), Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará. Belém, 2010.

SHORT, J.W. A revision of Australian river prawns, *Macrobrachium* (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae). **Hydrobiologia**, 525: 1-100. 2004.

SILVA, L.S. **Estrutura populacional e maturidade sexual de *Sylviocarcinus pictus* (H.MILNE-EDUARDS,1853) e *S. devillei* (H.MILNE-EDUARDS,1853) (BRACHYURA, TRICHODACTYLIDAE) das ilhas do Estuário Amazônico no entorno de Belém, Pará, Brasil**. 2010. 74p. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aquática e Pesca), Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará. Belém, 2010.

SILVA, M.C.N.; FRÉDOU, F.L.; ROSA FILHO, J.S.; Estudo do crescimento do camarão *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) da Ilha de Combú, Belém, Estado do Pará. **Amazônia: Ciência e Desenvolvimento**, 2(4): 85-104, 2007.

VALENTI, W.C.; MELO, J.T.C.; LOBÃO, V.L. Dinâmica da reprodução de *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836) e *Macrobrachium carcinus* (Linnaeus, 1758) do Rio Ribeira de Iguape (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae). **Ciência e Cultura**. V.38, n.7, p.1256-1262. 1986.

VALENTI, W.C. **Cultivo de camarões de água doce**. Editora Nobel. São Paulo. 1985.

