



METODOLOGIA PARA A INTRODUÇÃO DO MANEJO COMUNITÁRIO NA PESCA ARTESANAL DO CAMARÃO *MACROBRACHIUM AMAZONICUM* NAS COMUNIDADES DE PARINTINS/AM

**Methodology for the introduction of the community management in artisanal fisheries
of the prawn *Macrobrachium amazonicum* in the communities of Parintins, Amazonas**

Fabiano Gazzi Taddei¹

David Xavier da Silva²

Francielen Alves Pereira³

Fernando Sérgio dos Santos Farias⁴

Resumo

O objetivo desse estudo foi desenvolver um método de manejo comunitário para a pesca do camarão pelas comunidades da região de Parintins - AM, visando a manutenção da pesca artesanal e reconstituição populacional. Para isso, parcelas de camarões vendidos em Parintins foram adquiridos e analisados. O tamanho mínimo de captura foi estimado em 7,4 mm, valor que revelou que, em média, 23,2% ($\pm 7,14\%$) das amostras estavam abaixo do tamanho de defeso. Em reuniões com pescadores, definiu-se o tamanho das redes, que foram construídas utilizando o tamanho mínimo de captura. Prévias realizadas mostraram eficiência média de 6,39% ($\pm 4,88$), ou seja, apenas esta proporção de camarões foi capturada abaixo do tamanho mínimo, o que caracteriza o defeso médio de 16,81%. A pesca artesanal na região é uma atividade que é transmitida por gerações. A implantação de um projeto de manejo eficiente, associado a fiscalização efetiva, é fundamental para a manutenção da renda dos ribeirinhos.

Palavras-chaves: Amazônia, *Macrobrachium amazonicum*, manejo, pesca artesanal, recursos naturais.

Abstract

The aim of this study was to develop a method of community sustainable management of prawn fisheries by communities in the region Parintins - AM, for the maintenance of artisanal fishery

¹ Doutor, Universidade do Estado do Amazonas, fgtaddei@hotmail.com

² Mestre, Universidade do Estado do Amazonas, davidxavier58@gmail.com

³ Bióloga, Universidade do Estado do Amazonas, francielenalvesp@gmail.com

⁴ Químico, Universidade do Estado do Amazonas, fssnto@hotmail.com



and populational restoration. For this, samples of prawn sold in Parintins were acquired and analysed. The minimum capture size was estimated at 7.4 mm, a value which revealed that, on average, 23.2% ($\pm 7.14\%$) of prawns were below the sustainable size. In meetings with fishermen, set - up the size of the networks that were constructed internodes with the minimum capture size. Previous catches, showed an average efficiency of the net in 6.39% (± 4.88), this mean that only this proportion of prawns were caught below the minimum stipulated, what characterizes, a number, an average 16.81% lower than that previously obtained. The artisanal fishing is an activity which is transmitted by generations for generations. The implementation of an efficient management project, associated with effective oversight, is critical to maintaining the income of the local population.

Keywords: Amazonia, *Macrobrachium amazonicum*, management, artisanal fishing, natural resources.

Introdução

Segundo Mérona (1995), o manejo de pesca na Amazônia é um problema atual, muito agudo devido aos conflitos de pesca e o grande desenvolvimento desta atividade. A várzea nesta região é, extremamente, rica em recursos naturais e, ainda pouco explorada (McGRATH et al., 2008). Nessas áreas encontram-se ribeirinhos que utilizam destes recursos para a subsistência (DA COSTA et al., 2016) e para uma renda extra, em pequenas transações. Tais populações tiveram sua origem na ocupação da Amazônia ao longo dos seus rios (LIMA, 1994), atualmente, é acrescida por imigrantes de áreas de baixa renda, muitas vezes, incentivados pelas facilidades obtidas junto ao governo federal, como o seguro desemprego (BEGOSSI, 2002). No ano de 2004, a estimativa era de que na região Amazônica existiam 230.000 pescadores e que, a pesca local, movimentava recursos da ordem de 400 milhões de reais (ALMEIDA et al. 2004). Em 2012, o número estimado é de 368.000 pescadores, sendo a grande maioria deles, moradores de várzea (DORIA et al., 2012), os dados caracterizam um crescimento de 62,5% em 10 anos, e uma pressão exploratória crescente sobre o pescado. Alia-se a este fato, o aproveitamento parcial da extração, boa parte do pescado é descartada, cerca de 60% em determinadas épocas do ano (OLIVEIRA, et al., 2007; BATISTA e BARBOSA, 2008).

Na região de Parintins/AM um dos importantes componentes da pesca artesanal é o camarão dulcícola *Macrobrachium amazonicum*, conhecido popularmente como camarão da Amazônia. Esta espécie é considerada como a mais importante, economicamente, da América do Sul (MACIEL; VALENTI, 2009). Devido a exploração, os indivíduos que, anteriormente,



eram encontrados nas margens do rio, agora geram uma produtividade suficiente para o comércio, quando coletadas em lagos interiores como os Lagos do Rapariga e Macuricanã. Os camarões são coletados com apetrechos chamados de malhadeira ou camaroeira um apetrecho confeccionado com tecido quadrado de serrapilha de 1x1m com hastes de madeira que, partindo das laterais se encontram no centro antes de atingirem as extremidades contrárias (SOUSA et al., 2014).

As coletas são realizadas, principalmente, pelas mulheres, que começam o trabalho, aproximadamente, as quatro horas da manhã, quando se deslocam até os lagos utilizando as “rabetas”, uma embarcação pequena, geralmente, com não mais de seis metros de comprimento e um motor de popa. A produção média/pescador é de aproximadamente 500 kg de camarão/dia (SOUZA et al., 2014). Os camarões capturados, são levados então para Parintins/AM, onde são negociados diretamente com a população.

Os camarões coletados passam por um processo de salga e secagem para que permaneçam disponíveis por mais tempo, retardando o processo de putrefação. A salga consiste na adição do sal (cloreto de sódio) a um grupo de animais em uma bacia metálica, que então são levados ao sol para secar. Este processo permite que estes camarões possam ser negociados em até uma semana depois.

O IBAMA realiza um manejo no local, tal estratégia visa o defeso de pesca nos lagos, principalmente, no maior deles na região, o Macuricanã. Esta metodologia de defeso visa a proteção dos peixes e não dos camarões, pescadores podem pescar apenas uma vez por semana no lago no período de outubro a março. Portanto, em relação a pesca do camarão o sistema de pesca é o de livre acesso (McGRATH et al., 2008) no qual o acesso ao recurso não é regularizado e qualquer pessoa tem o direito de explorá-lo. Estudos indicam que a pressão sobre o pescado na Amazônia tem aumentado, significativamente, nos últimos anos (DORIA et al., 2012; VIDAL et al., 2015). Alguns fatores contribuíram para isso, como o aumento da demanda, mudanças na tecnologia pesqueira com a inclusão do barco a motor e desenvolvimento de redes com maior eficiência e, principalmente, o declínio da produção da juta (utilizada na produção de sacarias) (McGRATH et al., 2008), que constituía a base econômica destas sociedades, que agora, concentram-se na pesca. Outro fator relatado é a



presença de gado, que contribui para o desmatamento e, modificam o ambiente da área de várzea, reduzindo o recurso pesqueiro.

Os autores Bayley e Petrere (1989) relatam a diminuição do estoque pesqueiro desde o final da década de 80, além disso, uma ineficiência do controle do estado sobre a atividade nestas e a impossibilidade do IBAMA realizar uma fiscalização efetiva. A pesca é regulada mais por condições ambientais, do que pelo poder público (GOULDING, 1983).

No Brasil, a política pesqueira está baseada no defeso, com proibições de apetrechos de pesca, restrições quanto ao seu período e determinação de um tamanho mínimo de captura. Muitas vezes o período de defeso e o tamanho mínimo de captura são determinados com base em estudos realizados em outras regiões, não considerando a influência da distância das regiões geográficas sobre aspectos da biologia das espécies (CASTILHO et al., 2007). Em alguns Estados da Amazônia, arrastões e redes de lançar são proibidos em águas interiores e somente malhadeiras fixas e flutuantes são permitidas. A pesca é proibida para algumas espécies durante os três meses de desova. Também são especificados tamanhos mínimos para algumas espécies, comercialmente, importantes (FABRÉ; BARTHEM, 2005).

Os problemas enfrentados pelo setor pesqueiro são variados, às vezes interdependentes, entretanto, em linhas gerais, os mais importantes dizem respeito à própria atividade pesqueira e, secundariamente, à aquicultura e à tecnologia do pescado (McGRATH, et al. 1998; BATISTA; BARBOSA, 2008). Seja por implicações político-administrativas, limitações técnicas, infraestrutura ou deficiências no manejo, o setor pesqueiro também é vítima das lacunas de conhecimentos técnico-científicos (SANTOS; SANTOS, 2005; KALIKOSKI, et al., 2009).

Vários modelos de manejo têm servido de base para a pesca na Amazônia, dentre eles destacam-se o modelo tecnocrata e o modelo comunitário (ver McGRATH et al., 2008). A ideia tecnocrata é utilizada em vários países do mundo (McEVOY, 1990), tendo como objetivo central, um controle maior do Estado sobre os recursos que pertencem à sociedade que devem ser extraídos de forma sustentável, o nível ótimo de extração, é definido a partir de dados científicos. Neste modelo os pescadores são profissionais, e realizam a pesca em tempo integral, a fiscalização governamental é rígida, e por interesses próprios, a de outros pescadores também.



O estado possui uma infraestrutura ampla e as análises de estoque populacionais são recorrentes.

Devido à extensão do Brasil e da própria Amazônia, o modelo tecnocrata não é utilizado de maneira eficiente. Deficiências na infraestrutura, dos órgãos regulatórios e fiscalizadores, a proposta tecnocrata, apesar de ideal, não é implantada no país de maneira eficiente. Estas deficiências tendem a ser minimizadas na proposta de manejo comunitário (KALIKOSKI et al., 2009), este, apesar de não alcançar o potencial máximo da produção pesqueira, têm sido uma alternativa para regiões onde o recurso tem diminuído (MATHEWS, 1994). A premissa básica neste tipo de manejo é a de que os pescadores da comunidade, ou de organizações, têm acesso a uma área de pesca restrita, bem definida (McGRATH et al. 1998). Não são profissionais, trabalham geralmente em tempo parcial, mesclando suas atividades de pesca com outras fontes de renda. As regras da pesca são definidas por membros da comunidade ou de organizações locais, tais grupos também são responsáveis pela fiscalização. A organização recebe pouco ou nenhum apoio governamental.

A estrutura da pesca no camarão na Amazônia é estruturada com base na lógica da economia do pequeno produtor da várzea (McGRATH et al., 1998). Pescadores artesanais e de subsistência são tipicamente de tempo parcial, sendo a pesca apenas uma das atividades que contribuem para a economia familiar (SANTOS; SANTOS, 2005; LIMA et al., 2014). A pesca é a principal fonte de proteína animal para a família e o excedente é vendido.

As comunidades que realizam o manejo comunitário, geralmente, formam cooperativas e grupos de pesca, que assumem a responsabilidade da fiscalização e adquirem o interesse de investir em pesca de longo prazo (KALIKOSKI et al., 2009), já que geralmente é uma atividade familiar, transmitida regularmente para as novas gerações. Este modelo busca o desenvolvimento da pesca visando o acúmulo de recursos pelos produtores de várzea. Segundo McGRATH *et al.* (1998) este modelo de manejo gera uma renda maior ao produtor ribeirinho e, atividades complementares intensificam e diversificam a pequena produção (GERHARDINGER et al., 2004). Esse modo de obtenção de renda é chamado de polivalente e é comum nas comunidades da Amazônia. O objetivo desse estudo foi desenvolver, implantar e avaliar o método de manejo comunitário, sustentável, para a pesca do camarão nas comunidades



da região de Parintins - AM, localizada na margem direita do rio Amazonas, visando à manutenção da pesca artesanal e reconstituição populacional da espécie no local.

Caracterização da espécie em estudo

Os camarões do gênero *Macrobrachium* Bate 1868, são crustáceos decápodos pertencentes à família *Palaemonidae*, com aproximadamente 210 espécies reconhecidas e numerosas espécies crípticas ainda não descritas (SHORT, 2004). Esses organismos habitam água doce ou salobra, ocorrendo em rios, lagos, represas, pântanos e estuários, em ampla distribuição geográfica (TADDEI et al., 2017). Apresentam hábitos crípticos, com maior atividade no fim da tarde e à noite. No período diurno se escondem em abrigos formados por fendas, buracos ou raízes e folhas submersas (MOSSOLIN; BUENO, 2003).

No gênero, algumas espécies que completam todo o ciclo em água doce e outras que requerem, para seu desenvolvimento, certa concentração salina (10% a 30%). Uma das características das espécies desse gênero é o desenvolvimento larval abreviado, com redução de estágios larvais e períodos de duração dos mesmos (MAGALHÃES; WALKER, 1988; JALIHAL et al., 1993; MAGALHÃES, 2000; PANTALEÃO et al., 2011). Seus ovos já eclodem em fase de pós-larva, sendo colocados em menor número em comparação com outras espécies, apresentando um volume maior devido à dimensão do embrião e de substâncias nutritivas em quantidade suplementar (VALENTI, 1998).

A espécie *Macrobrachium amazonicum* é abundante na Bacia Amazônica, é a única espécie nativa na região utilizada no comércio e, faz parte de várias receitas típicas do local, como o tacacá, vatapá e o bobó e a farinha de camarão. Devido ao seu porte, qualidade da carne e o baixo valor de comércio, tem substituído as espécies marinhas na preferência popular. De fato, a espécie tem despertado um grande interesse por sua capacidade reprodutiva, podendo ser utilizada em projetos de cultivo, como substituta da espécie exótica *M. rosenbergii*, originária da Malásia, a tecnologia para a otimização do seu cultivo está em desenvolvimento (PRETO et al. 2011; RODRIGUES, 2011; PRETO, 2012).

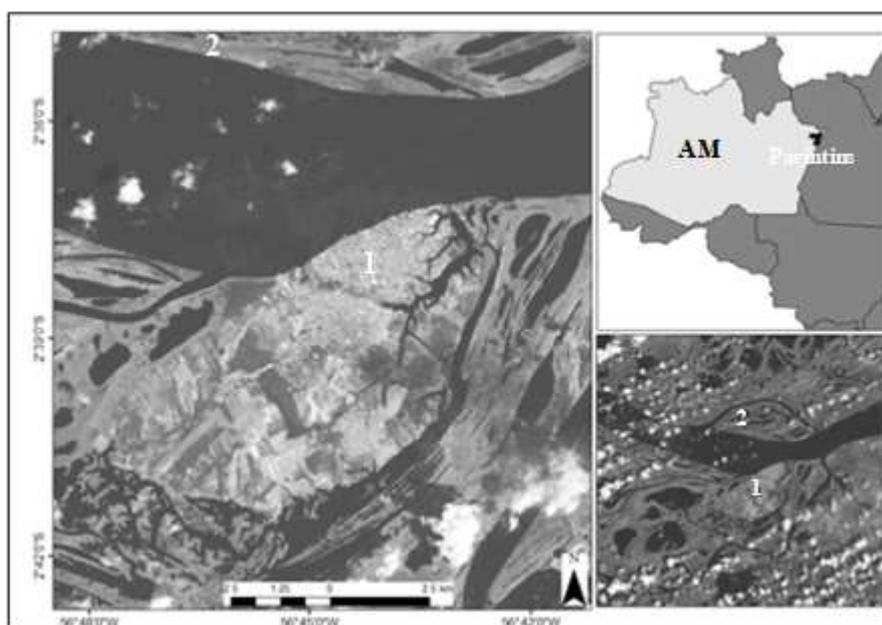
A espécie apresenta uma grande variedade morfológica, fisiológica e ecológica em populações isoladas e nas diferentes regiões onde é encontrada (MACIEL; VALENTI, 2009).



Coleta de dados biológicos

Mensalmente, no período de outubro de 2012 a julho de 2013, parcelas de camarões provenientes da Comunidade do Brasília (figura 1), coletados com o uso de camaroeiras e vendidos no município de Parintins/AM (Figura 2), foram adquiridos e mantidos sob refrigeração até o momento das análises. Nessas foram descongelados à temperatura ambiente, e então, sexados com o auxílio de um estereomicroscópio para a visualização do apêndice masculino, localizado no segundo par de pleópodos. Posteriormente, tiveram suas gônadas examinadas e classificadas em: IM – imaturo, animal jovem que não apresenta desenvolvimento gonadal; EM – em maturação, gônada presente ocupando cerca de um terço do cefalotórax; M – maduro, nos machos gônadas ocupando mais de um terço do cefalotórax, apresentando ampola seminal aparente, nas fêmeas gônadas de coloração verde, ocupando mais de um terço do cefalotórax.

Figura 1 - Localização da região do estudo



1 – Cidade de Parintins; **2** – Comunidade São Sebastião da Brasília.

Fonte: Imagem Landsat 8 OLI imagem R6G5B4



Figura 2 - Apetrecho “camaroeira” utilizada na pesca pelos comunitários da região de Parintins/AM.



Fonte: acervo de TADDEI (2014)

Um paquímetro de precisão (0,05mm) foi utilizado para obtenção dos dados morfométricos, sendo eles: CC – comprimento da carapaça sem o rostro (medida da margem interna da órbita até o chanfro posterior da carapaça); CP - comprimento do própodo (medida do dedo fixo até a região posterior); LC – largura da carapaça, medida da maior largura da carapaça e LA2 – largura da 2^a. pleura (medida da maior largura da 2^a. pleura).

Análises estatísticas para a determinação do tamanho mínimo de captura

O tamanho mínimo de captura foi definido por meio da análise da maturidade morfológica e gonadal da espécie. Para a determinação da maturidade sexual morfológica, foi utilizado o crescimento relativo, com base na técnica alométrica (HUXLEY, 1950), a partir dos dados morfométricos dos camarões, observando a tendência dos pontos empíricos das relações: CC como variável independente; CP e LA2 como variáveis dependentes. Os dados foram plotados em gráficos de dispersão e ajustados à equação alométrica $y = a.x^b$ (HARTNOLL,



1974; 1978; 1982), na qual: y = variável dependente; x = variável independente; a = índice de origem e b = constante de crescimento alométrico.

Os dados logaritimizados foram então submetidos a uma análise de regressão linear simples. O valor da constante alométrica b foi calculado para cada relação biométrica e, a hipótese de nulidade ($H_0: b = 1$) testada com o teste t Student ($\alpha = 0,05$), considerando o crescimento isométrico quando $b = 1$, alométrico positivo $b > 1$ e alométrico negativo $b < 1$ (ZAR, 1996). Posteriormente, o ajuste do modelo matemático foi verificado pelo coeficiente de determinação (R^2) para cada relação (PINHEIRO; FRANSOZO, 1993).

Com base nas relações lineares do crescimento relativo, uma análise não-hierárquica *K-means clustering* foi realizada sobre os dados transformados (\log_{10}) para as relações morfométricas em estudo que melhor evidenciaram as diferenças no padrão de crescimento. O resultado da classificação (*K-means*) foi refinado aplicando uma análise discriminante. Essa metodologia estatística foi baseada no trabalho de Sampedro et al. (1999)

Após a correta divisão das categorias demográficas, machos e fêmeas e jovens e adultos, os dados logaritimizados foram submetidos a uma análise de covariância (ANCOVA), a fim de testar os coeficientes angulares b e lineares a entre os grupos (HIROSE et al., 2012). Deste modo, foi possível evidenciar se os valores para cada relação utilizada se ajustam melhor a uma única reta ou, se as categorias demográficas encontradas foram, mais bem representadas, por diferentes equações lineares (CHARNOV, 1990).

Para a determinação da maturidade gonadal, foi utilizado o método LC_{50} , que estima o tamanho em que 50% dos indivíduos da população, de determinado tamanho, apresentam gônadas, morfologicamente, desenvolvidas para a reprodução. Este método consiste na distribuição dos indivíduos em classes de tamanho, utilizando como referência, o comprimento da carapaça (CC) e, em plotar um gráfico a partir da equação da curva logística ($y = 1 / (1 + e^{r(LC-LC_{50})})$) relacionando o tamanho do animal (CC), como variável independente, e as frequências relativas de indivíduos maduros (EM + M), como dependente, definindo o valor pelo ponto de interpolação em 50% no gráfico, então a equação foi ajustada pelo método de mínimos quadrados (HIROSE et al., 2012).



Implantação do manejo comunitário no local

A implantação do manejo comunitário no local foi realizada em duas fases. Na primeira, foi realizada a análise específica para a determinação do tamanho mínimo de captura, procedimento citado anteriormente. Na segunda fase ocorreu o contato com os ribeirinhos, com as etapas citadas a seguir.

Delimitação de apetrechos de coleta sustentáveis

Com a obtenção dos dados populacionais referentes ao tamanho mínimo de captura, foi realizada uma interconversão entre os valores de CC e LC. Os dados desta relação foram plotados em gráfico de dispersão e então o ajuste foi feito pelo método dos mínimos quadrados que indicou o tamanho da largura da carapaça dos camarões maduros. Para isso, foi utilizado o tamanho na maturidade do maior sexo, visando à preservação de ambos.

Este valor foi utilizado como tamanho de defeso (tamanho mínimo de captura) na confecção de aparelhos de pesca, e utilizado para delimitar o tamanho dos entrenós das “redes de malhagem”. Prévias com a utilização dessas redes foram realizadas para a verificação de sua eficiência. Ao final dos experimentos, foram confeccionados moldes de epóxi com o tamanho de defeso, que então foram distribuídos para a comunidade.

Capacitação de pescadores conservacionistas por meio da educação à ciência

Para a introdução do manejo sustentável foram realizadas reuniões com os moradores da comunidade. Nessas foram traçados, em conjunto, os objetivos esperados pelas partes, prévias dos resultados obtidos, sensibilização da população local sobre a importância da introdução dessa medida conservacionista e proposição do “acordo de pesca”. Nas reuniões também foi determinado o melhor tamanho total das redes que comporiam a “camaroeira” e então foram distribuídos moldes, com o tamanho mínimo de captura, construídos com epóxi, para a confecção das redes com o tamanho sustentável. A manutenção do contato com a



população local foi importante por aumentar a confiabilidade dos ribeirinhos no trabalho e criar vínculos de responsabilidades, tendo em vista que, eles são os atores principais do processo.

Resultados e Discussão

O desenvolvimento da pesca na Amazônia está ainda em sua fase inicial, no entanto, a partir da década de 1970 os primeiros registros das consequências desta atividade foram relatados (MÉRONA, 1995). Diante destes fatos, a integração da população local com programas de manejo dos recursos naturais contribui, significativamente, para a mitigação dos seus efeitos. Apesar de, em menor escala, a Pesca artesanal, considerada como a de subsistência, pode ser causadora da redução do estoque pesqueiro. Ribeirinhos que realizam este tipo de pesca utilizam pouca tecnologia, sua produção é destinada a alimentação própria e dos familiares, com o excesso sendo vendido em cidades próximas.

Na região Amazônica a pesca artesanal é realizada por ambos os sexos de todas as faixas etárias e classes sociais das comunidades (BATISTA et al., 2004). A atividade é praticada por todas as comunidades, sendo sua maior fonte de renda. No levantamento do projeto Pró-Varzea (BATISTA et al., 2004), aproximadamente, 35% das pessoas na região amazônica trabalham na pesca, profissional ou artesanal.

Nas comunidades próximas a Parintins/AM a pesca corresponde a, aproximadamente, 60% da renda familiar, sendo responsável pela maior parte da nutrição proteica dos comunitários (SOUSA et al., 2014). O grau de escolaridade dos comunitários é, extremamente, baixo e, a falta de oportunidades de trabalho regionais, principalmente, pela falta de expectativa em relação a outras profissões no mercado formal (SILVA et al., 2007) aliado a cultura das crianças acompanharem os pais na pesca, indica que, a atividade será a principal fonte de renda familiar durante gerações. Estas comunidades estão na região há, aproximadamente, 150 anos, oito destas, estão localizadas na várzea continental, ou seja, fora da ilha de Parintins. A população média destes locais é de, aproximadamente, 150 habitantes. A pesca é feita em tempo parcial pelos ribeirinhos e a economia é, basicamente, de subsistência com venda do excesso, principalmente, da pesca.



A comunidade “do Brasília” avaliada neste estudo, está localizada à margem direita do Amazonas (coordenadas: 02° 34' 71”S - 56° 47' 96”W), é a que mais comercializa o camarão em Parintins, e pode ser considerada como, tipicamente, pescadora de camarão, pois a pesca profissional inexistente entre os comunitários. Esta comunidade foi relatada pelo Pró-Varzea (BATISTA et al., 2004), como uma das comunidades que mereciam atenção organizacional. Pode ser considerada como polivalente (BENTES et al., 2018), termo que significa uma alternância na origem da fonte de renda, no caso, os recursos pesqueiros convertidos em dinheiro, são alternados por cultura de macaxeira, milho, melancia, maxixe, banana, jerimum e verduras. A comunidade possui ainda, aproximadamente, 200 cabeças de gado.

Segundo as próprias comunitárias do Brasília, o camarão é um produto rentável, a exploração é constante e, a ideia que possuem é que o camarão é um recurso inesgotável. Quando indagadas se a produção deste tipo de pescado tem diminuído nos últimos anos, a resposta é afirmativa, mas com a justificativa de que este fato está relacionado a temperatura da água, mais fria em determinados períodos do ano. No entanto, algumas pescadoras reafirmaram as dificuldades na pesca atual, como o deslocamento para os lagos interiores mais distantes e menor produtividade. Estes dois fatores são recorrentes em estudos sobre sobre-exploração da pesca (MÉRONA, 1995). Outro fato relatado é a falta de estrutura organizacional na pesca dos camarões, de fato foi observado que parte da produção é desperdiçada por falta de local apropriado para armazenamento, mesmo após o processo de salga.

Os fatos citados anteriormente se inter-relacionam e agravam o problema da pesca. Com a distância até o lago, onde os camarões são coletados, a cada viagem é coletado o máximo possível destes indivíduos. Neste dia a produção da pesca deve ser suficiente para a semana toda, no entanto, não existem locais apropriados para o armazenamento do produto pescado. A produção pesqueira, neste único dia semanal no lago, é complementada por pescarias nos canais que ligam o lago ao rio. A fiscalização sobre a pesca do camarão na região, é exclusiva para o lago, a pesca nos canais pode ocorrer o ano todo.

Mesmo sem possuir intermediários, à presença de várias pescadoras vendendo, individualmente, faz com que o preço do camarão chegue a R\$ 3,00 o litro (medida utilizada pela comunidade), na verdade, uma garrafa pet de dois litros, valor que já foi R\$ 12,00. Tal



situação provoca um fenômeno conhecido nas ciências conservacionistas como “externalidade”, quando o baixo valor do produto provoca uma maior extração.

Diante de tais situações a implantação de métodos de defeso foram justificados. Para a realização de forma eficiente foi necessário a confecção de aparatos de coleta com os entrenós de um tamanho que permitisse que os indivíduos jovens, aqueles que não participaram da reprodução, não fossem capturados. Nas análises dos dados que permitiram estruturar os aparatos de coleta sustentáveis foram analisados 764 camarões, dos quais 335 machos e 439 fêmeas. A maturidade morfológica dos machos foi estimada em 6,9mm (CC), e para as fêmeas 6,7mm (CC). A maturidade gonadal dos machos foi estimada em 7,4mm (CC) e das fêmeas em 7,3mm (CC). Resultados que indicaram o tamanho mínimo de captura em 7,4mm. O tamanho obtido neste estudo foi superior ao encontrado para a espécie por PANTALEÃO et al. (2011), que obteve os valores na maturidade de 4,26mm (CC) para os machos e 5,39mm (CC) para as fêmeas, em estudo no interior do Estado de São Paulo; e por FREIRE et al. (2012), no nordeste do Pará. Este resultado comprovou a importância da utilização de estudos locais para a determinação do tamanho mínimo de captura. As variações no tamanho da maturidade entre os animais podem estar relacionadas a variabilidade genética da espécie (ANGER e HAYD, 2010; WEISS et al., 2015), diferenças comportamentais (PANTALEÃO et al., 2014), fisiológicas (BOUDOUR-BOUCHECKER et al., 2016; LUCENA et al., 2017) ou plasticidade fenotípica, característica comum em *M. amazonicum* (FREIRE et al., 2012).

A obtenção de dados biológicos e ecológicos precisos são fundamentais para o manejo (MÉRONA, 1995). Devido às diferenças geográficas e as condições ambientais, as espécies podem apresentar uma grande variação de tamanho (NÓBREGA et al., 2014), o que pode acarretar em erros de projetos de defeso, quando resultados de outras regiões são generalizados, principalmente, em espécies que podem variar muito no tamanho como *M. amazonicum* (VERGAMINI et al., 2011).

Com o valor do tamanho mínimo de captura encontrado, foi verificado que em média 23,2% ($\pm 7,14\%$) dos camarões adquiridos das amostras das pescadoras do Brasília, no período do estudo, estavam abaixo do tamanho mínimo de captura. As maiores médias nos meses finais da pesca, dezembro e janeiro, que apresentaram, respectivamente, 33,1 e 37,8% de camarões



com tamanho menor que o mínimo de captura. Este dado reforçou a hipótese de pesca predatória na região.

Nas reuniões realizadas com os pescadores ficou evidente os conflitos em relação à pesca do camarão, mesmo entre os próprios comunitários. Alguns foram a favor de uma pesca menos predatória, enquanto outros acreditam que os camarões não estão sob risco ambiental, apesar de relatos de comunitários que deixaram o local por causa da redução da produção da pesca do crustáceo. Essas pessoas teriam se deslocado para locais com maior produtividade de camarões e com distância menor até as áreas de pesca. Conflitos também existem com outras comunidades, com a redução dos camarões e com a consequente baixa de produtividade, atualmente, pescadores do Brasília se deslocam até áreas vizinhas, onde também ocorre a pesca pelos comunitários locais.

O manejo de pesca na Amazônia é justificado por este ambiente, apesar da sua extensão e volume de suas águas, sofrer uma intensa exploração e, a possibilidade destes locais sofrerem uma pressão crescente no decorrer dos anos (MÉRONA, 1995). Outra justificativa relaciona-se aos conflitos entre comunidades pesqueiras, como visto acima e comuns na região Amazônica. Estes eventos foram relatados por Lima (1994) e McGrath et al. (1998). A dependência da pesca nestas comunidades agrava esses conflitos (LIMA et al., 2014). Segundo esse autor, uma das soluções para essa problemática é a introdução do sistema de zoneamento de lagos e definir a pesca pela capacidade de armazenamento, o que a limitaria e diminuiria o excedente, assim, evitando o descarte dos animais. No entanto, essas medidas necessitam de uma política de fiscalização rigorosa, constante e efetiva. Ainda, uma organização dos pescadores em associações cooperativas que agregassem as comunidades, condições que, pelo observado no contato com os pescadores, são de difícil implantação. Órgãos governamentais na região carecem de recursos humanos para a fiscalização eficiente das grandes áreas de pesca, existem duas associações relacionadas aos pescadores, aumentando o conflito da pesca e as externalidades, a falta de energia elétrica em tempo integral nas comunidades, dificulta o armazenamento dos camarões.

As possibilidades sobre os métodos de defeso foram, intensamente, discutidas com os comunitários. A proposta da utilização de *matapis*, que segundo Odinetz-Collart (1993) seria o apetrecho mais seletivo, foi prontamente descartada, pelo motivo dos fracos resultados



apresentados em pescarias anteriores com este aparato. Por este motivo, decidiu-se, em consenso, que redes que utilizassem o tamanho mínimo de captura como entrenós seriam adotadas, ainda que o tamanho ideal da rede seria de 1,5 metros de comprimento, por 0,50 metros de largura, tamanho que facilitaria o tipo de pesca realizada na região, quando a rede é disposta no fundo do rio, com isca no centro (vísceras de peixes) com madeiras trançadas na superfície. O tamanho, relativamente, pequeno, facilita a disposição dessas redes em locais com muitas macrófitas e entre troncos que se acumulam nas margens do rio, lugar onde a densidade de camarões é maior. Ficou definido que no centro dessa rede haveria uma de malhagem menor, com cerca de 2 milímetros, local utilizado para a deposição da isca. A delimitação dos tamanhos das redes e da malhagem é fundamental para o manejo, pois são características consideradas como as principais causas da pressão excessiva, principalmente, em lagos (McGRATH et al., 2008).

As prévias realizadas com a rede com o tamanho mínimo de captura nos entrenós mostraram uma eficiência média de 6,39% ($\pm 4,88$), ou seja, apenas esta proporção de camarões foi capturada abaixo do tamanho mínimo de captura. O que caracteriza para o tamanho determinado, um defeso médio de 16,81%, número que representa a diferença entre a proporção de camarões coletados acima do tamanho mínimo de captura e os valores obtidos após a utilização dos artefatos com o tamanho mínimo. A captura de indivíduos abaixo do tamanho mínimo de captura é comum, devido ao grande número de camarões capturados, espécimes menores, não encontram espaço entre os maiores para fugir das redes. O processo de defeso com a utilização do tamanho mínimo de captura está baseado nos fenômenos de compensação (MÉRONA, 1995), no qual a reprodução compensa a retirada dos indivíduos pela pesca.

Conclusão

Na Região Amazônica a pesca artesanal dos camarões é tradicional, praticada pelos indígenas desde o período pré-colombiano (SANTOS; SANTOS, 2005). Na Região do Baixo Amazonas é um saber nativo (FURTADO, 1993), uma atividade que é transmitida por gerações, na região, está na terceira. Essa atividade mostra sinais de esgotamento, como a diminuição de produção e o desaparecimento dos camarões em certas regiões. Os métodos utilizados neste



estudo se mostraram eficientes, com um significativo índice de preservação dos jovens, que refletirá em um ganho populacional considerável nas futuras gerações dos camarões na região. A implantação do manejo comunitário foi facilitada pela economia polivalente já existente no local, que permite a renda derivada também da agricultura o que facilitou a diminuição da pesca do camarão. Outros estudos devem ser associados a esse, como a determinação do período reprodutivo nos locais de pesca, assim como, a delimitação desses. A implantação de um projeto de manejo eficiente, associado à fiscalização efetiva, são fundamentais para a manutenção da renda dos ribeirinhos, sabendo-se que, atualmente, essa é maior na venda dos camarões do que na dos peixes.

Agradecimentos

Os autores expressam seus agradecimentos a José Ailton Gonzales pela revisão crítica do manuscrito e estendem os agradecimentos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas Proc. PAIC - 707/2014 e PROEX – 22381/2013. O estudo foi conduzido em concordância com a legislação ambiental do Brasil, sob a supervisão do SISBIO, permissão no. 49015-1 para a coleta de animais nativos.

Referências

- ALMEIDA, O. T.; LORENZEN, K.; McGRATH, D. G. Commercial fishing sector in the regional economy of the brazilian Amazon. In: Welcomme, R.; Peter, T. (*Orgs.*). **Proceedings of the Second International Symposium on the Management of Large Rivers for Fisheries. FAO-Regional Office for Asia and the Pacific/Publicación RAP, v. 2.**, Editora: Bangkok, 2004, p. 15-24.
- ANGER, K.; HAYD, L. Feeding and growth in early larval shrimp *Macrobrachium amazonicum* from the Pantanal, Southwestern Brazil. **Aquatic Biology**, Oldendorf, 2010 vol. 9, p. 251-261, 2010.
- BATISTA, V. S.; BARBOSA, W. B. Descarte de peixes na pesca comercial em Tefé, médio Solimões, Amazônia Central. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 30, n. 1, p. 97-105, 2008.



- BATISTA, V. S.; ISSAC, V. J.; VIANA, J. P. Exploração e manejo dos recursos pesqueiros da Amazônia. In: RUFINO, M.L. (ed.). **A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira. ProVárzea**. Manaus, Editora Ibama, 2004, p. 63-152.
- BAYLEY, P.; PETRERE, M. Amazon fisheries: assessment methods, current status and management options. **Canadian special publications fisheries and aquatic science**, n. 106, 1989, p. 385-98.
- BEGOSI, A. **Latin América Fisheries: Local organization and management**. Tunisia. Latin América Fisheries, ISEE, p. 6-9, 2002.
- BENTES, B.; CAÑETE, V. R., JESUS, L. G. P.; MARTINELLI-LEMONS, J. M.; ISAAC, V. Descrição socioeconômica da pesca do camarão *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862)(Decapoda: Palaemonidae) em um estuário da costa Norte do Brasil: o caso da ilha do Mosqueiro (PA). **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, São Luis, vol. 25, n. 1, p. 31-48, 2018.
- BOUDOUR-BOUCHEKER, N.; BOULO, V.; CHARMANTIER-DAURES, M.; ANGER, K.; CHARMANTIER, G. LORIN-NEBEL, C. Osmoregulation in larvae and juveniles of two recently separated *Macrobrachium* species: Expression patterns of ion transporter genes. **Comparative Biochemistry and Physiology A**, Ontario, vol. 195, p. 39 – 45, 2016.
- CASTILHO, A. L.; GAVIO, M.A.; COSTA, R.C.; BOSCHI, E.E.; BAUER, R.T. & FRANSOZO, A. Latitudinal variation in population structure and reproductive pattern of the endemic South America shrimp *Artemesia longinaris* (Decapoda: Penaeoidea). **Journal of Crustacean Biology**, Oxford, v. 27, n. 4, p. 548-552, 2007.
- CHARNOV, E. L. Relative size at the onset of maturity (RSOM) is an interesting number in crustacean growth (Decapoda, Pandalidae). **Crustaceana**, Leiden, n. 59, p. 108–109, 1990.
- DA COSTA, T. V.; DE MATTOS, L. A.; MACHADO, N. J. B. Estrutura populacional de *Macrobrachium amazonicum* em dois lagos de várzea da Amazônia. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 42, n. 2, p. 281-293, 2016.
- DORIA, C. R. C.; RUFFINO, M. L.; HIJAZI, N. C.; CRUZ, L. R. A pesca comercial na bacia do rio Madeira no estado de Rondônia, Amazônia brasileira. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 42, n. 1, 2012, p. 29-40, 2012.



- FABRÉ, N. N.; BARTHEM, R. B. **O manejo da pesca dos grandes bagres migradores; piramutaba e dourada no eixo Solimões-Amazonas.** IBAMA, Manaus, p. 100, 2005.
- FREIRE, J. L.; MARQUES, C. B.; SILVA, B. B. Estrutura populacional e biologia reprodutiva do camarão-da-amazonia *Macrobrachium amazonicum* (Heller,1862) (Decapoda: Palaemonidae) em um estuário da região nordeste do Para, Brasil. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology.** Itajaí, vol 16, p. 65–76, 2012.
- FURTADO, L. G. **Pescadores do rio Amazonas: um estudo antropológico da pesca ribeirinha numa área amazônica.** Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, 1993.
- GERHARDINGER, L. C. ; FREITAS, Matheus O. ; MEDEIROS, Rodrigo P. ; GODOY, E. A.; MARENZI, R. C. ; HOSTIM-SILVA, Mauricio . Conhecimento Ecológico Local e Biodiversidade Marinha no Planejamento de Áreas Marinhas Protegidas: Uma Análise Crítica. In: IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, 2004, Curitiba. Anais do IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, 2004. p. 500-510.
- GOULDING, 1983 Amazonian fisheries, p. 189-210. In: Moran, E. (Ed.), **The Dilemma of Amazonian development.** Colorado: Westview Press, 1983. 410p.
- HARTNOLL, R. G. Variation in growth pattern between some secondary sexual characters in crabs (Decapoda, Brachyura). **Crustaceana**, Leiden, v. 27, n. 2, p. 131-136, 1974.
- HARTNOLL, R. G. Growth, 111-185. In: Bliss, D. E. (ed). **The Biology of Crustacea. Embriology, Morphology and Genetics.** New York Academic Press, Inc. v. 2, 1982, 283p.
- HARTNOLL, R. G. The determination of relative growth in Crustacea. **Crustaceana**, Leiden, v. 34, n. 3, p. 282-292, 1978.
- HIROSE, G. L.; FRANSOZO, V.; TROPEA, C.; LÓPEZ-GRECO, S.; NEGREIROS-FRANSOZO, M.L. Comparison of body size, relative growth and size at onset sexual maturity of *Uca uruguayensis* (Crustacea: Decapoda: Ocypodidae) from different latitudes in the southwestern Atlantic. **Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 1, n. 1, p. 1-8, 2012.
- HUXLEY, J. S. Relative growth and form transformation. **Proceedings of Royal Society of London**, v. 137, p.465-469, 1950.



- JALIHAL, D. R.; SANKOLLI K. N.; SHENOY S. Evolution of larval developmental patterns and the process of freshwaterization in the prawn genus *Macrobrachium*. **Crustaceana**, Leiden, v. 65, p. 365-376, 1993.
- KALIKOSKI, D. C.; SEIXAS, C. S.; ALMUDI, T. Gestão compartilhada e comunitária da pesca no Brasil: avanços e desafios. **Ambiente e Sociedade**, São Paulo, v. 7, n. 1, p.152-172, 2009.
- LIMA, D. A. A implantação de uma unidade de conservação em área de várzea: a experiência de Mamirauá, p. 403-412. *In*: M. A. D’Incao e I. Maciel da Oliveira (orgs.) **Amazônia e a crise da modernização**. Museu Paraense Emilio Goeldi, Belém, 1994.
- LIMA, J. F.; SILVA, L. M. A.; SILVA, T. C.; GARCIA, J. L.; PEREIRA, I. S.; AMARAL, K. D. S. Reproductive aspects of *Macrobrachium amazonicum* (Decapoda:Palaemonidae) in the State of Amapá, Amazon River mouth. *Acta Amazonica*, Manaus, v. 44, p. 245 – 254, 2014.
- LUCENA, M. N., MCNAMARA, J. C., & LEONE, F. A. Gill (Na⁺, K⁺)-ATPase from the Amazon River shrimp, *Macrobrachium amazonicum* (Decapoda, Palaemonidae): effect of exogenous biogenic amines on enzyme activity in juveniles and adults. **Hydrobiologia**, Berlin, vol. 789, n. 1, p. 59-76, 2017
- MACIEL, C. R.; VALENTI, W. C. Biology, Fisheries, and Aquaculture of the Amazon River Prawn *Macrobrachium amazonicum*: A Review. **Nauplius**, Curitiba, vol 17, n. 2, p. 61-79, 2009.
- MAGALHÃES, C. Abbreviated development of *Macrobrachium jelskii* (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae) from the Rio Solimões foodplain, Brazil, reared in the laboratory. **Nauplius**, Curitiba, v. 8, p. 1-14, 2000.
- MAGALHÃES, C.; WALKER, I. Larval development and ecological distribution of central Amazonian palaemonid shrimps (Decapoda, Caridea). **Crustaceana**, Leiden, n. 55, p. 279-292, 1988.
- MATHEWS, D. Commons versus open access: the Canadian experience. **The Ecologist**. London, v. 25, n. 2/3, p. 86-96, 1994.
- McEVOY, A. **The fishermen’s problem**. Stanford University Press, Palo Alto, California, 1990.



McGRATH, D.; CASTRO, F.; CÂMARA, E. C.; FUTEMA, C. Manejo comunitário de lagos de várzea e o desenvolvimento sustentável da pesca na Amazônia. **Revista Novos Cadernos NAEA**. Belém, v. 1, n. 2, p. 1-23, 1998.

MÉRONA, B. Ecologia da pesca e manejo pesqueiro na região Amazônica. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, v. 11, n. 2, p. 167-181, 1995.

MOSSOLIN, E. C.; BUENO S. L. S. Reproductive biology of *Macrobrachium olfersii* (Decapoda, Palaemonidae) in São Sebastião. **Journal of Crustacean Biology**, Oxford, n. 22, v. 2, p. 367-376, 2003.

NOBREGA, P. S. V. D.; BENTES, B.; MARTINELLI-LEMONS, J. M. Population structure and relative growth of the Amazon shrimp *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Decapoda: Palaemonidae) on two islands in the fluvial-estuarine plain of the Brazilian Amazon. **Nauplius**, vol. 22, p. 13–20, 2014.

ODINETZ-COLLART, O. Ecologia e potencial pesqueiro do camarão-canela, *Macrobrachium amazonicum*, na Bacia Amazônica. **Bases Científicas para Estratégias de Preservação e Desenvolvimento da Amazônia. Fatos e Perspectivas**, Manaus, v. 2, 147–166, 1993.

OLIVEIRA, D. M.; FRÉDOU, T.; LUCENA, F. A pesca no estuário Amazônico, uma análise uni e multivariada. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais**, Belém, v. 2, n. 2, p. 11-21, 2007.

PANTALEÃO, J. A. F.; HIROSE, G. L.; COSTA, R. C. Relative growth, morphological sexual maturity, and size of *Macrobrachium amazonicum* (Heller 1862) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) in a population with an entirely freshwater life cycle. **Invertebrate Reproduction & Development**, Vienna, v. 3, p. 134-147. 2011.

PANTALEÃO, J. A. F., HIROSE, G. L.; COSTA, R. C. Occurrence of male morphotypes of *Macrobrachium amazonicum* (Caridea, Palaemonidae) in a population with an entirely freshwater life cycle. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 74, p. 223–232, 2014.

PINHEIRO, M. A. A.; FRANSOZO, A. Relative growth of speckled swimming crab *Arenaeus cribrarius* (Lamarck, 1818) (Bachyura, Portunidae), near Ubatuba, State of São Paulo, Brasil. **Crustaceana**, Leiden, v. 65, n. 3, p. 377-389, 1993.

PRETO, B. L.; KIMPARA, J. M.; MORAES-VALENTI, P. M. C.; ROSA, F. R. T.; VALENTI, W. C. Production strategies for short term grow-out of the Amazon River prawn



Macrobrachium amazonicum (Heller 1862) in ponds. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, Montevideu, v. 6, p. 1-8, 2011.

PRETO, B.L. **Uso de aeradores se substratos no cultivo semi-intensivo do camarão da amazônia *Macrobrachium amazonicum*: análise técnica, econômica e emissão de gases do efeito estufa**. Jaboticabal, 73f. (Tese de Doutorado, Centro de Aquicultura da UNESP – CAUNESP – SP), 2012.

RODRIGUES, M. M. **Efeito da alimentação e densidade de estocagem no desempenho zootécnico e no perfil celular do hepatopâncreas do camarão da amazônia *Macrobrachium amazonicum***. Jaboticabal, 46p. (Dissertação de Mestrado, Centro de Aquicultura da UNESP – CAUNESP – SP), 2011.

SAMPEDRO, M.P.; GONZÁLEZ-GURRIARÁN, E.; FREIRE, J.; MUIÑO, R. Morphometry and sexual maturity in the spider crab *Maja squinado* (Decapoda: Majidae) in Galicia, Spain. **Journal of Crustacean Biology**, Oxford, n. 19, v. 3, p. 578-592, 1999.

SANTOS, G. M.; SANTOS, C.M.S. Sustentabilidade da pesca na Amazônia. **Estudos avançados**, São Paulo, v. 19, p. 165 -182, 2005.

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

SILVA, S. M. J.; HIROSE, G. L.; NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. Population dynamic of *Sesarma rectum* (Crustacea, Brachyura, Sesarmidae) from a muddy flat under human impact, Paraty, Rio de Janeiro, Brazil. **Iheringia – Série Zoologia**, Porto Alegre, v. 97, n. 2, p. 207-214, 2007.

SOUSA, R. G. C.; FLORENTINO, A. C.; PIÑEYRO, J. I. G. Inovação de artefatos e caracterização da pesca do camarão *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) na comunidade São Sebastião da Brasília-Parintins/AM. **Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)**, Macapá, v. 4, n. 3, p. 83-87, 2014.

TADDEI, F. G. **Biologia populacional: crescimento e reprodução dos camarões palemonídeos *Macrobrachium jelskii* (Miers, 1877) e *Macrobrachium brasiliense* (Heller, 1868) na região noroeste do Estado de São Paulo**. Botucatu, 213f. (Tese de Doutorado – Instituto de Biociências - IB/UNESP), 2006.



TADDEI, F. G.; REIS, S. S.; DAVID, F. S.; SILVA, T. E.; FRANSOZO, V.; FRANSOZO, A. Population structure, mortality, and recruitment of *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862)(Caridea: Palaemonidae) in the eastern Amazon region, Brazil. **The Journal of Crustacean Biology**, v. 37, n. 2, p. 131-141, 2017.

VALENTI, W.C. **Carcinicultura de água doce**. Brasília, DF: IBAMA; São Paulo: FAPESP, 1998.

VERGAMINI, F. G.; PILEGGI, L. G.; MANTELATTO, F. L. Genetic variability of the Amazon River prawn *Macrobrachium amazonicum* (Decapoda, Caridea, Palaemonidae). **Contributions to Zoology**, Berlim, v. 80, p. 67-68, 2011.

VIDAL, M. D.; RASEIRA, M. B.; RUFFINO, M. L. Manejo participativo dos recursos naturais amazônicos - A experiência do ProVárzea. **Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)**, v. 5, n. 1, p. 53-60, 2015.

WEISS, R.; ANGER, K.; HAYD, L.; SCHUBART, C. D. Interpreting genetic distances for species recognition: the case of *Macrobrachium amazonicum* Heller, 1862 and the recently described *M. pantanalense* Dos Santos, Hayd & Anger, 2013 (Decapoda, Palaemonidae) from Brazilian freshwaters. **Crustaceana**, Leiden, vol. 88, p. 1111–1126, 2015.

Zar, J.H. **Biostatistical Analysis**. Prentice-Hall, Eryelwood Cliffs, N.J. 1996, 663p.

Trabalho apresentado em 23/04/2018

Aprovado em 30/05/2018