



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**ANÁLISE MORFOMÉTRICA DO CAMARÃO DE ÁGUA DOCE
Macrobrachium rosenbergii E DO CAMARÃO MARINHO *Litopenaeus
vannamei***

BIANCA DE OLIVEIRA RAMIRO

**AREIA
2017**

BIANCA DE OLIVEIRA RAMIRO

ANÁLISE MORFOMÉTRICA DO CAMARÃO DE ÁGUA DOCE
Macrobrachium rosenbergii* E DO CAMARÃO MARINHO *Litopenaeus
vannamei

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Zootecnia Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Área de concentração: Carcinicultura

Orientador: Prof. Dr. Marino Eugênio de Almeida Neto

AREIA
2017

*Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da
Biblioteca Setorial do CCA, UFPB, Campus II, Areia – PB.*

R173a Ramiro, Bianca de Oliveira.

Análise morfométrica do camarão de água doce *Macrobrachium rosenbergii* e do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* / Bianca de Oliveira Ramiro. - Areia: UFPB/CCA, 2017.
iv, 41 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Zootecnia) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2017.

Bibliografia.

Orientador(a): Prof. Dr. Marino Eugênio de Almeida Neto.

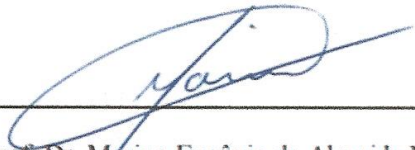
BIANCA DE OLIVEIRA RAMIRO

ANÁLISE MORFOMÉTRICA DO CAMARÃO DE ÁGUA DOCE

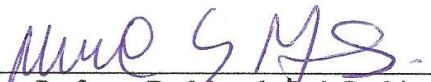
***Macrobrachium rosenbergii* E DO CAMARÃO MARINHO**

Litopenaeus vannamei

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Marino Eugênio de Almeida Neto
CCHSA – UFPB
Orientador



Professor Dr. Marcelo Luís Rodrigues
CCA – UFPB
Avaliador



Professor Dr. Ricardo Romão Guerra
CCA-UFPB
Avaliador

LOCAL _____, ____/____/____

AREIA
2017

DEDICATÓRIA

Dedico,
À Deus, por tudo que tem realizado em minha vida

AGRADECIMENTOS

É difícil agradecer todas as pessoas que de algum modo, nos momentos serenos e ou apreensivos, fizeram ou fazem parte da minha vida, por isso primeiramente agradeço à todos de coração.

Agradeço a Deus, por me proporcionar a glória de conseguir concluir este trabalho, agradeço também por ele ter me dado amigos sinceros e professores maravilhosos. Agradeço a Deus, que a mim atribuiu alma e missões pelas quais já sabia que eu iria batalhar e vencer, agradecer é pouco. Por isso lutar, conquistar, vencer e até mesmo cair e perder, e o principal, viver é o meu modo de agradecer sempre.

Ao meu respeitado orientador, Prof. Dr. Marino Eugênio de Almeida Neto. Uma pessoa pela qual tenho profunda gratidão, admiração e respeito! Obrigada por toda ajuda, paciência, boa vontade, conselhos, ensinamentos, amizade... e principalmente pela confiança!!! Acredite, você me ensinou muitas coisas na vida, me ajudou a crescer e eu não tenho referência melhor de ser humano a não ser você!!!

As minhas amigas e irmãs de coração: Talita, Gabriela, Dariane, Fernanda e Arcelina. Válvulas de escape e entretenimento quando estava sufocado pelo cotidiano. Amizade sincera é um santo remédio. É natural da amizade o abraço, o aperto de mão, o sorriso. Por isso se for preciso contem sempre comigo. Os verdadeiros amigos, do peito, da fé, os melhores amigos não trazem dentro da boca palavras fingidas ou falsas histórias, são sempre sinceras e verdadeiras que nem vocês. Sabem entender o silêncio e a presença mesmo quando estão ausentes. Por isso, mesmo apesar de tão raras, não há nada melhor do que grandes amigas. E vocês são essas amigas maravilhosas e especiais, que eu agradeço a Deus todos os dias por tê-las colocado em meu caminho.

Agradeço, em especial ao meu amigo Felipe Bonifácio, que me ajudou e colaborou muito nesta pesquisa. Sempre disposto a me ajudar nas coletas e na dissecação dos animais. Desejo-lhe muito sucesso meu amigo, e obrigada por sempre me ajudar!

A todos meus familiares, por acreditarem nesta luta incansável em busca do conhecimento científico, principalmente a minha “irmã” e prima Luana Ramiro que é e sempre foi uma das pessoas que mais me deu apoio em todos os momentos. Às minhas tias, Graça, Nega, Rosa, Roméria, Fátima, Lúcia, Mocinha, por serem tão amorosas comigo e me

guiarem sempre pelos caminhos do bem! Família Ramiro, essa vitória não é só minha, É NOSSA!!!! OBRIGADA POR TUDO...

A turma de Zootecnia 2012.1 por todos os momentos vividos de forma tão intensa. Por vários anos passamos por dificuldades, inseguranças, erros, acertos, vitórias e alegrias. Chegamos ao final com a certeza do dever cumprido. Durante todo esse tempo fomos colegas, amigos e até irmãos, choramos e sorrimos muitas vezes juntos e isso nos fez pessoas diferentes. Diferentes porque o riso e a lágrima têm a capacidade de unir pessoas e ao nos separarmos levamos um pouco um do outro e deixamos um pouco de nós. Colegas, muitas lutas nos esperam! Mas tenhamos sempre em nós essa força que nos trouxe até aqui e que agora nos leva a seguir caminhos diferentes. A saudade de todos e a esperança de um breve reencontro estarão sempre em nossos corações.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DA LITERATURA	4
2.1 CARCINICULTURA MARINHA	4
2.2 CARCINICULTURA DE ÁGUA DOCE	5
2.3 BIOLOGIA DO <i>Litopenaeus vannamei</i>	6
2.4 BIOLOGIA DO <i>Macrobrachium rosenbergii</i>	9
2.5 ANÁLISES MORFOMÉTRICAS	12
3. MATERIAL E MÉTODOS	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
5. CONCLUSÃO	30
6. REFERÊNCIAS	31
ANEXOS	39

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Morfologia externa de <i>L. vannamei</i> _____	7
Figura 2: Morfologia externa de <i>M. rosenbergii</i> _____	10
Figura 3: Morfotipos de <i>M. rosenbergii</i> _____	12
Figura 4: Médias dos percentuais de índices de abdômen de acordo com as classes de peso do <i>M. rosenbergii</i> _____	19
Figura 5: Dispersão do comprimento abdominal em relação ao peso total de <i>M. rosenbergii</i> _____	22
Figura 6: Dispersão do comprimento abdominal em relação ao peso total de <i>L. vannamei</i> _____	23
Figura 7: Médias dos percentuais do índice de pereiópodo, de acordo com as classes de peso analisadas na espécie <i>M. rosenbergii</i> _____	26
Figura 8: Médias dos percentuais de Índice hepatossomático de acordo com as classes de peso _____ no _____ <i>M. rosenbergii</i> _____	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Tabela descrevendo as classes de peso, com suas médias \pm desvios padrões, número de indivíduos analisados em cada classe de peso (N), bem como peso abdominal (em gramas), índice abdominal (em percentual), de acordo com as classes de peso do *M. rosenbergii*.....18

Tabela 2: Tabela descrevendo as classes de peso, com suas médias \pm desvios padrões, número de indivíduos analisados em cada classe de peso (N), bem como peso abdominal (em gramas), índice abdominal (em percentual) e índice de filé (em percentual), de acordo com as classes de peso do *M. rosenbergii*.....20

Tabela 3: Tabela descrevendo as classes de peso, com suas médias \pm desvios padrões, número de indivíduos analisados em cada classe de peso (N), bem como comprimento abdominal (em centímetros), de acordo com as classes de peso do *M. rosenbergii*.....21

Tabela 4: Tabela descrevendo as classes de peso, com suas médias \pm desvios padrões, número de indivíduos analisados em cada classe de peso (N), bem como o comprimento abdominal (em centímetros), de acordo com as classes de peso do *L. vannamei*.....22

Tabela 5: Tabela descrevendo as classes de peso, com suas médias \pm desvios padrões, número de indivíduos analisados em cada classe de peso (N), bem como comprimento médio dos pereiópodos (em centímetros), peso médio dos pereiópodos (em gramas) e índice de pereiópodos (em percentual), de acordo com as classes de peso do *Macrobrachium rosenbergii*.....25

Tabela 6: Tabela descrevendo as classes de peso, com suas médias \pm desvios padrões, número de indivíduos analisados em cada classe de peso (N), bem como comprimento médio dos pereiópodos (em centímetros), peso médio dos pereiópodos (em gramas) e índice de pereiópodos (em percentual), de acordo com as classes de peso do *Litopenaeus vannamei*.....27

Tabela 7: Tabela descrevendo as classes de peso, com suas médias \pm desvios padrões, número de indivíduos analisados em cada classe de peso (N), bem como peso do hepatopâncreas (em gramas) e índice do hepatopâncreas (em percentual), de acordo com as classes de peso do *M. rosenbergii*.....28

RESUMO

A partir da década de 80 a carcinicultura foi marcada por um grande crescimento mundial, devido à redução de estoques pesqueiros e aumento da demanda por alimentos. No Brasil, a carcinicultura baseia-se em duas espécies principais: No camarão marinho, *Litopenaeus vannamei*, e no camarão de água doce, *Macrobrachium rosenbergii*. Entre essas duas espécies, o camarão marinho predomina, absolutamente, em relação ao camarão de água doce, porém com o surgimento de algumas doenças esse crescimento arrefeceu. Neste cenário, a carcinicultura de água doce encontra espaço para ampliação de sua produção, sendo importante destacar informações sobre a biologia do animal para o melhor conhecimento da espécie. Analisar o crescimento do animal ajuda a interpretar muitos aspectos da estratégia de vida de uma espécie, como estudar sobre a energia utilizada para o seu crescimento e manutenção. O *M. rosenbergii* vem sendo estudado afim de se obter conhecimento sobre a biologia e o seu desenvolvimento ontogenético. Pesquisas se tornam importantes para podermos contribuir no aumento da produção dessa espécie. Portanto, promover avaliações morfométricas é importante pois assim traçamos um paralelo entre as espécies que mais se destacam na carcinicultura. Para tanto, os camarões *M. rosenbergii* foram estocados em viveiro escavado com área de 1000 m², sendo 10 camarões/m². Os dados morfométricos de *M. rosenbergii* foram coletados de animais entre 5–50g, enquanto para o *L. vannamei* entre 5–15g, gramaturas comumente obtidas na engorda comercial dessas espécies. Os animais foram sacrificados e as seguintes medidas morfométricas foram obtidas: Peso total, comprimento total, peso do abdômen e peso do hepatopâncreas. Os resultados mostraram que, o percentual médio de abdômen apresenta clara tendência de diminuição com seu crescimento. O maior percentual de abdômen foi de 44,52% na classe 1. Percebemos também que o maior IHS foi encontrado em camarões com peso de 45g, com 7,26 % do peso total dos camarões. Os resultados indicam que alguns índices somáticos diferem de acordo com o desenvolvimento dos camarões, principalmente o índice relacionado ao abdômen que, à medida que ocorre seu desenvolvimento ontogenético, esse percentual diminui. Assim, caracterizando um maior investimento energético para a reprodução, em detrimento do crescimento, em animais de maior gramatura.

Palavras-chaves: carcinicultura, crescimento, índices somáticos, morfometria

ABSTRACT

Since the 1980s, shrimp farming has been marked by great worldwide growth, due to the reduction of fish stocks and an increase in demand for food. In Brazil, shrimp farming is based on two main species: On sea prawn, *Litopenaeus vannamei*, and freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii*. Between these two species, marine shrimp predominates absolutely in relation to freshwater shrimp, but with the appearance of some diseases this growth has cooled. In this scenario, freshwater shrimp farming finds room for expansion of its production, and it is important to highlight information on the biology of the animal for the best knowledge of the species. Analyzing the growth of the animal helps to interpret many aspects of the life strategy of a species, such as studying the energy used for its growth and maintenance. *M. rosenbergii* has been studied in order to obtain knowledge about biology and its ontogenetic development. Research has become important in order to contribute to the increase of the production of this species. Therefore, to promote morphometric evaluations is important because we thus draw a parallel between the species that stand out most in shrimp farming. For this, the *M. rosenbergii* prawns were stored in a nursery with an area of 1000 m², being 10 shrimps / m². The morphometric data of *M. rosenbergii* were collected from animals between 5-50g, while for *L. vannamei* between 5-15g, weights commonly obtained in the commercial fattening of these species. The animals were sacrificed and the following morphometric measurements were obtained: Total weight, total length, abdomen weight and hepatopancreas weight. The results showed that, the average percentage of abdomen shows a clear tendency of decrease with its growth. The highest percentage of abdomen was 44.52% in class 1. We also found that the highest HI was found in shrimps weighing 45g, with 7.26% of the total weight of shrimps. The results indicate that some somatic indices differ according to the development of shrimps, especially the index related to the abdomen, which, as its ontogenetic development occurs, this percentage decreases. Thus, characterizing a greater energy investment for the reproduction, instead of growth, in animals of heavier weight.

Key words: growth, morphometry, somatic indices, shrimp culture

1. INTRODUÇÃO

A aquicultura é definida como cultivo ou intervenção em uma ou mais fases do ciclo de vida de organismos aquáticos, sendo segmentada em algocultura (cultivo de algas), malacocultura (cultivo de ostras e mexilhões), piscicultura (cultivo de peixes) e carcinicultura (cultivo de crustáceos) (FAO, 1990). A carcinicultura é habitualmente utilizada para caracterizar o cultivo de camarões, pois estes representam 90% dos crustáceos cultivados no mundo, sendo dividida em carcinicultura de água doce e carcinicultura marinha. Na carcinicultura marinha são cultivados camarões da família Penaeidae onde são encontrados as principais espécies, *Penaeus monodon*, *Fenneropenaeus chinensis* e *Litopenaeus vannamei*, essa última, é a principal espécie considerada nativa da costa sul americana do Oceano Pacífico e possui elevadas taxas de adaptabilidade. Cerca de 75% da produção é representada pelos peneídeos e, aproximadamente, 25,9% dessa produção foi gerada pelo *Litopenaeus vannamei* sendo, portanto, a espécie mais cultivada no mundo (LIMA e MENDES, 2005). Já na carcinicultura de água doce, as espécies predominantemente cultivadas são da família Palaemonidae, principalmente as espécies *Macrobrachium amazonicum*, *Macrobrachium acanthurus*, *Macrobrachium carcinus* e *Macrobrachium rosenbergii* (FAO, 2010).

A carcinicultura encontra na região Nordeste do Brasil as melhores condições climáticas para o seu desenvolvimento. A longa faixa rural costeira apresenta parâmetros ecológicos e biológicos excepcionalmente favoráveis ao desenvolvimento da carcinicultura, sendo considerada a maior produtora de camarão cultivado do Brasil. A região Nordeste possui uma estrutura totalmente consolidada e sustentada pela qualidade e produtividade do camarão oferecido ao mercado externo. O grande desafio encontrado é aliar esse crescimento econômico a práticas que garantam uma sustentabilidade técnica e socioambiental, reduzindo, ao máximo, os impactos negativos. Os principais fatores que fazem da carcinicultura uma importante atividade no Nordeste são as favoráveis condições edafoclimáticas e a disponibilidade de terras, muitas delas impróprias para a agricultura. Além disso, o manejo produtivo das espécies foi muito bem assimilado e desenvolvido, desde a formação das larvas até o beneficiamento, o que faz com que os produtos comercializados nos mercados nacional e internacional sejam competitivos.

Na década de 80 o cultivo de camarões era algo insipiente, com pouca tecnologia e apresentava o consumo voltado apenas para pequenas regiões. Com a introdução da espécie exótica de água marinha *Litopenaeus vanamei* (originária da costa do Pacífico) os índices de

produção e produtividade começaram a aumentar. A partir de 1990, iniciou a produção da carcinicultura marinha no Brasil em escala comercial, surgia ali expectativas setoriais voltadas para o mercado internacional. O enorme potencial de produção do País começava a se revelar na faixa rural da costa do Nordeste, devido as condições ótimas para esse tipo de cultivo, favorecendo as atividades aquícolas.

O ritmo acelerado de expansão da carcinicultura brasileira vem diminuindo drasticamente, devido ao surgimento de algumas doenças virais altamente contagiosas nos ambientes de cultivo desses animais capazes de dizimar a população do camarão marinho cultivado (PINHEIRO *et al.*, 2007). Entre as principais, se destacam a doença da mancha-branca causada pelo vírus da síndrome da mancha-branca (WSSV). De modo que em 2005, foi registrado o primeiro caso dessa enfermidade em território brasileiro, em fazendas do estado de Santa Catarina (SEIFFERT *et al.*, 2005). Os efeitos nessa região foram desastrosos, tendo provocando queda de aproximadamente 95% na produção (COSTA, 2010). Os principais sinais clínicos associados com este vírus são as manchas brancas no exoesqueleto e na epiderme dos camarões, especificamente na parte dorsal e no rosto. Outra doença que afeta a carcinicultura marinha é a da síndrome da mionecrose infecciosa (IMNV) sendo o primeiro relato encontrado nas fazendas de engorda de camarão marinho localizada no município de Parnaíba, estado do Piauí, na região Nordeste. A sintomatologia da IMNV é a mionecrose, necrose dos músculos estriados e do cefalotórax, tornando os animais opacos e com áreas em aspecto leitoso. Os viveiros afetados pela IMNV apresentam uma queda de 20 a 50% sobre as taxas de sobrevivência.

Com a diminuição e baixa produtividade do camarão marinho *L. vannamei*, o cultivo de camarões de água doce encontrou uma nova oportunidade no mercado para complementar a produção do camarão cultivado. No Brasil, a produção de camarões de água doce, está baseada na criação da espécie *Macrobrachium rosenbergii*. Uma espécie de rápido crescimento, fácil manutenção em cativeiro, e ser uma espécie rústica e resistente, dando preferência por temperaturas de 28° a 30°C, que é considerada por Valenti (1986) a ideal para seu cultivo. O *M. rosenbergii* é considerado um dos maiores camarões de água doce, podendo atingir 32 cm de comprimento e 500 gramas de peso, tem preferência por temperaturas médias de 28 °C e tem dieta onívora. Além disso, o seu cultivo é considerado uma forma alternativa de produzir camarões com baixo impacto ambiental.

O *M. rosenbergii* apresenta grupos morfológicamente distintos em sua espécie, sendo classificado em morfotipos, sendo esses, três morfotipos de machos classificados em BC, OC

e SM, e um morfotipo de fêmea. A principal diferença entre eles é o tamanho do animal e o segundo par de quelípodos, principalmente. Esse fato não é encontrado na espécie de água marinha *L. vannamei*. Os camarões *M. rosenbergii* apresentam um exoesqueleto mais espesso (carapaça dura), apresentam alongamento da placa tergo-lateral do 2º somito abdominal que recobre parcialmente a placa tergo-lateral do 1º e 3º somito, o segundo par de pereiópodos é geralmente mais desenvolvido que o do *L. vannamei* (peneídeo) e possui o corpo com certa angulação. *M. rosenbergii* também difere das demais espécies do gênero por apresentar um rostro longo e curvado para cima. No *L. vannamei* não existem morfotipos durante o período de engorda do animal. O corpo dos peneídeos é comprimido (achatado) lateralmente e coberto por um exoesqueleto calcificado. Esses camarões possuem o corpo alongado e segmentado. Nos peneídeos, a placa do primeiro segmento abdominal recobre a segunda, que recobre a terceira.

Em função das diferenças morfológicas existentes entre as duas espécies, é possível questionar o grau de diferenças ao longo do seu desenvolvimento ontogenético, já que os animais possuem tamanhos diferentes e ritmos diferentes de crescimento, questionando também se há diferença em sua glândula digestiva (hepatopâncreas), e/ou se há diferenças no acúmulo de músculo abdominal. Considerando que o camarão marinho cultivado vem sofrendo quedas em sua produção e que o camarão de água doce pode ocupar esse espaço deixado pelo *L. vannamei*, é importante trazer informações que correlacionem as duas espécies, procurando características presente no *M. rosenbergii* que se assemelhe ou até que ponto são semelhantes ao *L. vannamei*, e a partir de qual momento essas diferenças aparecem. Ainda há uma grande necessidade de pesquisas que reforcem que a carcinicultura de água doce é uma atividade viável para contribuir com a produção de camarões cultivados. Principalmente, aquelas pesquisas que visam correlação entre o camarão de água doce e o camarão marinho, podendo melhorar e aumentar cada vez mais a criação de camarões de água doce.

Diante disso, o presente estudo vem trazer uma nova pesquisa, com novos argumentos para estimular o cultivo, desenvolvimento e crescimento da produção do camarão *M. rosenbergii*. Nesse sentido, o presente estudo tem o objetivo de avaliar a morfometria de camarões de água doce da espécie *M. rosenbergii* e de camarões marinhos da espécie *L. vannamei*.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 CARCINICULTURA MARINHA

O Brasil vem sendo considerado nos últimos anos um dos países que mais apresenta desenvolvimento das atividades relacionadas ao ramo aquícola, principalmente quando se fala em carcinicultura marinha. Na região Nordeste estão localizadas as maiores fazendas de camarão do país, onde os estados do Rio Grande do Norte, Ceará e Bahia disparam nos índices de produtividade (ABCC, 2009). A carcinicultura marinha deu seus primeiros passos no Brasil, por volta de 1970 no Rio Grande do Norte, com a introdução e o desenvolvimento das grandes tecnologias do camarão *Litopenaeus vannamei*, onde pode-se perceber um grande aumento da produtividade devido as novas tecnologias implantadas (IBAMA, 2005). Com o passar dos tempos, a atividade se tornou mais rentável, possibilitando cada vez a produção e atraindo os produtores e investidores de todos os portes. A carcinicultura mesmo sendo uma atividade comercialmente nova no Brasil, cada dia mais vem se estabelecendo como uma das mais promissoras atividades econômicas da região Nordeste. Mais de 90% da capacidade produtiva está na região Nordeste.” (MERCADO DA PESCA, 2003). A carcinicultura marinha vem apresentando um constante desenvolvimento no mundo, com um crescimento anual superior a 10% (WALDIGE e CASEIRO, 2003). A região Nordeste é considerada a responsável por produzir nacionalmente cerca de 95% de toda a produção total do camarão, onde o clima quente é bastante favorável para o crescimento e desenvolvimento dos animais (ROCHA *et al.*, 2004).

Existem cerca de 2.500 espécies de camarões marinhos no mundo, dentre estas, o *Penaeus monodon* (no oriente) e o *Litopenaeus vannamei* (no ocidente), que fazem parte da classe Peneidea e predominam no mercado internacional com cerca de 70% do volume ofertado (COELHO, 2005). Os camarões marinhos, peneídeos, são os camarões comercialmente, mais importantes do mundo. Dentre os peneídeos, destaca-se principalmente o *Litopenaeus vannamei*, onde é considerada a espécie mais cultivada e possui grande importância na América Latina e na Ásia (ROJAS e ALFARO, 2007). O *Litopenaeus vannamei*, conhecido como “Camarão Branco do Pacífico” ou “Camarão Cinza” possui características marcantes onde demonstra alta adaptabilidade às condições climáticas brasileiras devido à sua rapidez no crescimento e ampla faixa de tolerância à salinidade, e à sua capacidade em aproveitar dietas com níveis proteicos variando de 20% a 40% (COSTA,

2004). A espécie *Litopenaeus vannamei* é oriunda do Pacífico, no México. É uma espécie de camarão com preferência por fundos de lama e é encontrada desde a região do infralitoral até profundidades de 72 metros. Na natureza pode crescer até cerca de 230 mm (BARNABÉ, 1996). O *Litopenaeus vannamei* é tido como uma espécie tipicamente eurialina, possuindo habilidade de tolerar uma larga escala de salinidade (0,5 – 40 %). Tal característica o consagrou como uma espécie popular para a cultura com baixa salinidade.

Um conjunto de doenças e outros fatores afetaram significativamente a atividade no ano de 2004, e com isso a produção total de camarões no País começou a diminuir. Porém, para que o cultivo do *L. vannamei* se desenvolvesse cada vez mais aqui no Brasil foram necessárias algumas adaptações. Entretanto, esse desenvolvimento só foi possível devidos avanços científicos e tecnológicos no ramo da Aquicultura, como por exemplo uma seleção mais minuciosa de reprodutores, produção de pós larvas e um manejo adequado nos sistemas de larvicultura e engorda (SCHOBER, 2002). A maior parte dos cultivos de camarões encontra-se nas áreas costeiras, o que aumenta significativamente os custos de implantação de uma fazenda, devido ao elevado valor das terras. Entretanto, uma alternativa para diminuir custos de produção é o cultivo de espécies marinhas em regiões voltadas ao interior do país, com água de baixa salinidade em relação à do mar (SOWERS *et al.*, 2005). O sistema de criação mais empregado na carcinicultura marinha é o cultivo semi-intensivo, onde é caracterizado por densidades populacionais moderadas (aproximadamente 30 camarões/m²) (PONTES e ARRUDA, 2005).

2.2 CARCINICULTURA DE ÁGUA DOCE

A produção de camarões de água doce vem apresentando nos últimos anos um rápido e significativo desenvolvimento, em consequência disso, os índices de produtividade se elevam. A tecnologia para esta produção vem sendo adaptada, como por exemplo, em relação a oferta e demanda, de acordo com as diferentes características regionais, geoclimáticas e socioeconômicas (RIBEIRO e LOGATO, 2012). De acordo com Moraes-Riodades e Valenti (2001) a carcinicultura de água doce atende aos preceitos da aquicultura sustentável, pois apresenta baixo impacto ambiental, gera empregos e auto empregos, é lucrativa e se adapta bem em empresas que usam mão de obra familiar. A carcinicultura de água doce foi um dos setores da aquicultura que mais cresceu no mundo nos últimos anos. Em 2010 a produção mundial se aproximou quase 440.000 t, onde movimentou cerca de 2,2 bilhões de dólares (FAO, 2012). O Rio Grande do Norte ocupa, atualmente, a 2^a posição nacional na criação de

camarão e responde por 25% da produção brasileira, com 350 produtores explorando uma área de 7.000 hectares de viveiros, gerando mais de 20.000 empregos, cuja produção em 2014 (25.000 toneladas) contribuiu para a obtenção de uma receita total derivada de sua cadeia produtiva da ordem de R\$ 500 milhões. Mesmo com toda essa produção, a carcinicultura de água doce ainda ocupa uma posição inferior a carcinicultura marinha no cenário mundial (NEW et AL., 2010).

Dentre as inúmeras espécies que se adaptam ao cultivo em água doce, as principais que se encaixam nesse contexto são as espécies do gênero *Macrobrachium*, onde apresentam características bastante apreciadas para serem cultivadas em escala comercial (SILVA et al., 2007). O gênero *Macrobrachium* possui mais de 120 espécies distribuídas em espécies nativas e exóticas, podendo ser encontradas nas regiões tropicais e subtropicais do Indo-Pacífico, com registros confirmados também no Sul e no Sudeste Asiático. (VALENTI, 1987). As principais espécies do gênero *Macrobrachium* que se destacam na carcinicultura de água doce é o *M. amazonicum* e o *M. rosenbergii*. Porém, em camarões de água doce, a única espécie cultivada comercialmente no Brasil é *Macrobrachium rosenbergii* (NEW, 2010). O Brasil vem se destacando entre os maiores produtores mundiais de camarões de água doce, onde atualmente a sua tecnologia de criação já está bem dominada. Valenti (1998) ressalta que, no Brasil, o *M. rosenbergii* foi introduzido na década de 70 e a produção de camarões de água doce se concentra principalmente na criação da espécie *M. rosenbergii* (VALENTI E MORAES-RIODADES, 2004). É uma espécie bastante adaptada para o cultivo da carcinicultura devido as suas características como rápido crescimento, ser onívora e apresentar alta fertilidade e fecundidade, além de boa aceitação no mercado (ROCHA, 2011).

A criação de camarões vem crescendo de forma bastante responsável, já que a sociedade exige, cada vez mais, alimentos de qualidade e produzidos de forma social e ambientalmente sustentável (CARCINICULTURA INTEGRADA, 2014). Nesse sentido, os camarões de água doce constituem excelente opção para a aquicultura com baixo impacto ambiental, pois apresentam alto valor unitário, tornando economicamente viável sua produção em sistemas não intensivos; Possuem boa capacidade de adaptação a sistemas com troca mínima ou sem troca de água; São altamente resistentes a doenças na fase de engorda; Não exigem fornecimento de ração com altos teores de proteína animal, pois são capazes de se alimentar de organismos bentônicos que crescem naturalmente no fundo dos viveiros;

2.3 BIOLOGIA DO *Litopenaeus vannamei*

O camarão *Litopenaeus vannamei* (figura1) é a espécie mais produzida no Brasil (ANDRADE, 2011), e apesar de ser um camarão marinho, se adapta muito bem em baixas salinidades (NUNES, 2001; VALENÇA; MENDES, 2009). IWAI (1978) resume as características comuns aos camarões peneídeos como, espécies de águas quentes, portanto subtropicais e/ou tropicais, os ovos não se desenvolvem protegidos pelas fêmeas como nos camarões da família Palaemonidae, dispersando-se amplamente na água. Desovam em mar aberto, em águas de plataforma continental e apresentam alta capacidade de reprodução, pois um grande número de ovos é liberado por cada fêmea de uma só vez. Apresentam crescimento rápido, fazendo com que os indivíduos cheguem à primeira maturação em menos de um ano. As fases larvais e as primeiras pós-larvas desenvolvem-se em águas oceânicas e as fases mais avançadas de pós-larvas e os jovens permanecem temporariamente, crescendo rapidamente, em criadouros naturais, ou seja, em regiões estuarinas ou lagunares. Tolerância grandes variações térmicas e também alta salinidade. São geralmente onívoros, alimentando-se de algas, detritos orgânicos e de vários animais, tais como: outros crustáceos, moluscos, peixes, poliquetos, nematóides, etc. O ciclo de vida completa-se em mar aberto e apresentam uma duração da vida relativamente curta, em torno de 16 a 30 meses (CARVALHO, 1989).



Figura 1: Morfologia externa de *L. vannamei* (foto: A.M. Arias / www.ictioterm.es)

O *L. vannamei* pode ser classificado sistematicamente de acordo com Pérez-Farfante e Kensley (1977) da seguinte forma:

Reino	<i>Animalia</i>
Filo	<i>Arthropoda</i>
Subfilo	<i>Crustácea Pennant, 1777</i>
Classe	<i>Malacostraca Grobben, 1892</i>
Subclasse	<i>Eumalacostraca Brobden, 1892</i>
Superordem	<i>Eucarida Calman, 1904</i>
Superfamília	<i>Penaeioidea Rafinesque, 1815</i>
Família	<i>Penaeiodae Rafinesque, 1815</i>
Subfamília	<i>Penaeinae Dana, 1852</i>
Gênero	<i>Litopenaeus Pérez-Farfante e Kensley, 1991</i>
Espécie	<i>Litopenaeus vannamei Boone, 1931</i>

Fonte: Barbieri (2001).

O *L. vannamei* possui uma estrutura morfológica externa e interna bastante parecida com o do camarão de água doce *M. rosenbergii*, sendo dividida em: cefalotórax e abdômen. No cefalotórax são encontradas antênulas e antenas que tem a função tácteis, auxiliando na percepção do alimento. São encontrados também no cefalotórax glândulas digestivas chamada de hepatopâncreas que possui a função de absorção de nutrientes, quebra de enzimas entre outras. No abdômen, suas principais estruturas são os pereiópodos (quelípodos) utilizados para a locomoção, apreensão de alimentos e defesa dos animais.

O *L. vannamei* apresenta grande rusticidade e possui os melhores índices zootécnicos. Esta espécie pode atingir 23 cm de comprimento, em condições naturais. Quando adulto, é encontrado em profundidades que variam de baixas profundidades até 72 m, em temperaturas da água de 26 a 28 °C e salinidade média de 35%. A fêmea desova em águas oceânicas e os organismos na fase larval migram para regiões costeiras, onde permanecem durante a fase de juvenil até tornar-se pré-adulto (VINATEA-ARANA, 2004).

Esta espécie têm apresentado uma tolerância muito grande às condições do ambiente e têm obtido os melhores resultados quanto à sua produção. Características como boa produtividade, sobrevivência elevada e pacote tecnológico definido, permitiram um novo impulso para a atividade (VINATEA-ARANA, 2004). O *L. vannamei* tem capacidade de tolerar longas variações de salinidade (0,5–40%) com boa adaptação e crescimento a condições de baixa salinidade (NUNES, 2001; VALENÇA; MENDES, 2009). Os camarões do gênero *Litopenaeus* apresentam petasma com curta costa ventral, não atingindo a margem distal do lobo lateral e télico aberto (PÉREZ-FARFANTE e KENSLEY, 1997), ou seja, as fêmeas não possuem placas laterais cobrindo o télico, logo, a cópula só ocorre no período pós-muda (BARBIERI JÚNIOR e OSTRENSKY NETO, 2002).

2.4 BIOLOGIA DO CAMARÃO *Macrobrachium rosenbergii*

O *Macrobrachium rosenbergii* é uma espécie oriunda de regiões tropicais e subtropicais do Indo-Pacífico, nos mais diversos países do sul e sudeste asiático, como por exemplo Paquistão, Índia, Ceilão, Tailândia, Malásia, além do norte da Austrália e em várias ilhas dos oceanos Índico e Pacífico (LING, 1969). No Brasil, sua introdução para fins de cultivo ocorreu na década de 70 (PINHEIRO e HEBLING, 1998). O *M. rosenbergii* é considerado um animal bentônico, isso porque caminha com o auxílio dos pereiópodos nos fundos dos viveiros, reservatórios e estuários, além disso utilizam os pleópodos para nadar por distâncias curtas (PINHEIRO e HEBLING 1998). Quando se encontra em situação de perigo tem a capacidade de contrair a musculatura abdominal e movimentar-se rapidamente para trás com o auxílio do leque caudal. Quando encontrado na natureza se alimenta basicamente de uma dieta onívora (LING,1969). Para Valenti (1986) a temperatura ideal para a espécie é em torno de 28 a 30° C, sendo que temperaturas abaixo de 15° C são letais. A classificação zoológica completa de *M. rosenbergii*, segundo é a seguinte:

Reino	<i>Animalia</i>
Filo	<i>Arthropoda</i>
Sunfilo	<i>Crustacea Pennant, 1777</i>
Classe	<i>Malacostraca Latreille, 1806</i>
Subclasse	<i>Eumalacostraca Grobben, 1892</i>
Superordem	<i>Eucaridea Calman, 1904</i>
Superfamília	<i>Palaemonoidea Rafinesque, 1815</i>

Família	<i>Penaeidae Rafinesque, 1815</i>
Subfamília	<i>Palaemonidae Dana, 1852</i>
Gênero	<i>Macrobrachium Bate, 1888</i>
Espécie	<i>Macrobrachium rosenbergii, 1879</i>

Fonte: Bowman e Abele (1982)

A principal característica do Filo *Arthropoda* e a presença de apêndices articulados. Os crustáceos diferenciam-se dos demais artrópodos por apresentarem um exosqueleto mais espesso e rígido, apêndices birremes (com dois ramos) e dois pares de antenas (tetraceros). Sandifer *et al.*, (1975) destaca que o *Macrobrachium rosenbergii* é adaptado a ambientes de água doce tropicais com acesso à água salobra, pois seu desenvolvimento larval ocorre em ambiente com baixa salinidade. Valenti (1996) afirma que a espécie é considerada rústica, precoce, fecunda, fértil e prolífica, e adapta-se bem à criação em cativeiro, pois resiste bem às variações físico-químicas do ambiente, principalmente climáticas. Além disso, o *M. rosenbergii* tem menor susceptibilidade a doenças em comparação aos camarões marinhos como o *L. vannamei* (VALENTI e DANIELS, 2000).

Morfológicamente, de acordo com o descrito por Valenti (1998), os camarões da espécie *M. rosenbergii* (figura 2) apresentam o corpo dividido em duas partes: cefalotórax e abdômen. Cada uma delas é constituída por somitos providos de extremidades pares, denominadas apêndices. O cefalotórax corresponde a fusão de seis somitos cefálicos e oito torácicos. O abdômen apresenta seis somitos nitidamente diferenciados, seguidos de uma estrutura terminal pontiaguda, o télson. Os camarões carídeos podem ser diferenciados morfológicamente dos peneídeos por apresentarem alongamento da placa tergo-lateral do 2º somito abdominal, recobrando, parcialmente, a placa tergo-lateral do 10 e 3º somitos; a escama antenal mais alargada; O 2º par de pereiópodos geralmente mais espesso e desenvolvido que os demais; e o carpo com certa angulação (figura 2), (Bliss, 1990). *M. rosenbergii* é considerado o maior dos camarões de água doce, podendo atingir 32 cm de comprimento total e 500 gramas de peso (Valenti, 1990).

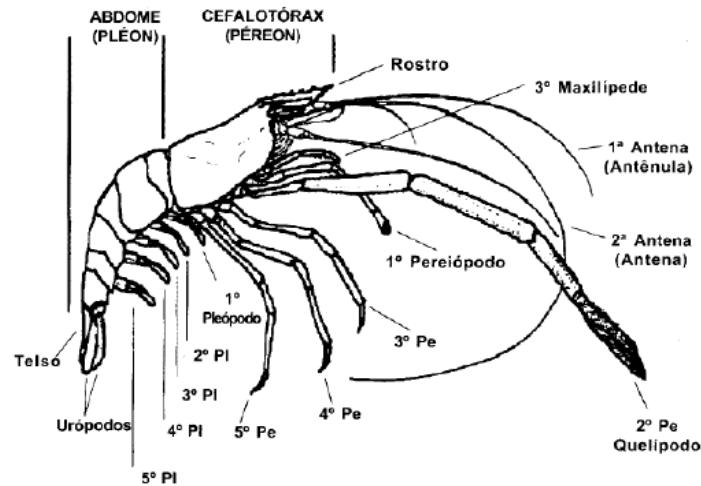


Figura 2: Morfologia externa de *M. rosenbergii*. (Reproduzido de Valenti, 1998).

Na região anterior da carapaça encontra-se uma estrutura longa e afilada, denominada rostro, dotada de uma crista basal com 8 a 14 dentes, na margem inferior. A direita e a esquerda do rostro, encontram-se inseridos os dois pedúnculos oculares. As porções laterais da carapaça contribuem na formação das câmaras branquiais, sendo, por esse motivo, denominadas branquiostegitos (VALENTI, 1998). De maneira geral, as antênulas e antenas são apêndices sensoriais. Os dois primeiros pereiópodos recebem a nome de quelípodos, o que se deve ao própodo se articular com o dácilo ("dedo" móvel), formando uma quela ou "pinça". O segundo par de quelípodos é mais comprido e espesso que as demais, sendo de suma importância para a alimentação e interações intra e interespecíficas. Os outros três pares de pereiópodos servem como patas locomotoras (PINHEIRO e HEBLING, 1998). No abdômen, os cinco primeiros somitos são providos, respectivamente, de cinco pares de pleópodos, apêndices achatados, com muitas cerdas, responsáveis pela natação do animal. Nas fêmeas adultas, os pleópodos servem, ainda, para a fixação e incubação dos ovos, enquanto que, nos machos, o segundo par transforma-se em estruturas auxiliares na copulação. O sexto somito abdominal apresenta um par de apêndices laminares, denominados urópodos que, juntamente com o telson, formam o leque caudal (PINHEIRO e HEBLING, 1998).

Na morfologia interna do *M. rosenbergii*, são encontrados no cefalotórax os principais órgãos do camarão, tais como gânglio cerebri, brânquias, coração, gônadas, estômago, aparelho excretor, anexos glandulares e musculatura dos apêndices cefalotorácicos. O abdômen é constituído por uma forte musculatura, intestino posterior e artéria aorta posterior na região dorsal, e o cordão nervoso e seus gânglios na região ventral. (PINHEIRO e HEBLING, 1998). As brânquias são o principal órgão respiratório dos decápodos. Nos

camarões carídeos, elas são do tipo filobranquiadas, constituídas por series de lamelas achatadas, dispostas sequencialmente ao longo de um eixo de sustentação.

Ra'anan e Cohen (1985), verificaram que os machos de *M. rosenbergii* apresentam grupos morfologicamente distintos, que foram classificados em três morfotipos: Quela azul (BC = *Blue Claw*); Quela laranja (OC = *Orange Claw*); e macho pequeno (SM = *Small Male*). Os machos BC atingem grande porte e possuem quelípodos alongados, que chegam a aumentar em até 11% sua espessura (KURIS *et al.*, 1987). Este morfotipo é dominante sobre os demais, territorialista, isola-se com fêmeas em pré muda por ocasião da copula (Ra'anan e Sagi, 1985) e apresenta baixa taxa de crescimento (RA'ANAN *et al.*, 1991).



Figura 3: Morfotipos de *M. rosenbergii*. (Reproduzido por Planeta dos Invertebrados).

Os machos OC podem atingir tamanho similar ao dos machos BC, mas apresentam as quelas do segundo par de pereiópodos mais curtas e com coloração laranja-esverdeada. São submissos aos machos BC, não possuem habito territorial, apresentando alta taxa de crescimento (RA'ANAN *et al.*, 1991). Já os machos SM são facilmente identificados por seu pequeno porte. Apresentam os quelípodos do 2º par curtos e translúcidos, com o dátilo fixo azulado e uma parte vermelha na porção distal do carpo. São submissas as demais castas sociais, não são territorialistas e apresentam baixa taxa de crescimento (KURIS *et al.*, 1987).

2.5 ANÁLISE MORFOMÉTRICA DAS ESPÉCIES *Litopenaeus vannamei* E *Macrobrachium rosenbergii*.

As análises morfométricas realizadas nos animais são ferramentas importantes na avaliação do crescimento e desenvolvimento corporal e fornecem informações suplementares que são úteis para determinação de tendências genéticas e fenotípicas do crescimento dos animais ao longo dos anos. (FLEXA *et al.* 2005). Durante o crescimento de um organismo, é usual que partes de seu corpo cresçam a taxas diferenciadas, condicionando alterações em sua forma (HARTNOLL, 1978). O estudo do crescimento relativo dedica-se ao entendimento destas alterações, através do acompanhamento das variações ocorridas em certas dimensões corpóreas em relação a outras, ao longo da ontogenia de um organismo (HARTNOLL, 1982). O crescimento é definido como o aumento do comprimento, volume, peso úmido ou peso seco com o passar do tempo, onde no processo de desenvolvimento é possível observar que certas dimensões apresentem crescimentos a taxas diferentes de outras, de modo a mostrar uma diferença na proporção com o tamanho: o crescimento relativo (HARTNOLL, 1982). Em camarões, Anger e Moreira, (1998), constatou que, o crescimento pode ser definido como um aumento no comprimento total do corpo, comprimento da carapaça, comprimento do telson. O crescimento nos crustáceos está relacionado no ciclo de mudas e necessita de muita energia (HICKMAN *et al.*, 2004), além disso representa um período de fragilidade do animal até que o exoesqueleto esteja rígido novamente. Por isso, os crustáceos controlam a frequência dessas mudas dependendo das condições ambientais (STEVENSON, 1985). O crescimento dos crustáceos tem a característica de ser descontínuo, ou seja, há mudanças no seu exoesqueleto em relação às diferentes fases ontogênicas do animal (TEISSIER, 1960).

Segundo RAO (1967), ocorre, em *M. rosenbergii*, um aumento na proporção de cefalotórax em relação ao comprimento total durante o crescimento do animal (alometria positiva). Raman (1967), porém, estudando a mesma espécie obteve uma equação linear para expressar essa relação, indicando um crescimento isométrico. O crescimento é isométrico quando os incrementos no comprimento são acompanhados de aumento de peso na dimensão de seu volume, ou seja, há uma proporcionalidade, caso contrário, o crescimento é alométrico (ALBERTONI *et al.*, 2003). Segundo Valenti (1987) em camarões de água doce do gênero *Macrobrachium*, os machos adultos atingem tamanhos, em geral, maiores que as fêmeas, apresentam o cefalotórax e o segundo quelípodo proporcionalmente mais desenvolvidos. Outro fator que pode contribuir para essa diferença no crescimento dos machos em relação as fêmeas é que elas tendem a investir mais energia na reprodução do que no crescimento somático (MANTELATTO e MARTINELLI, 1999). As taxas de crescimento de camarões marinhos são importantes ferramentas para o manejo de recursos pesqueiros e para o cultivo

em cativeiro (OSTRENSKY e PESTANA, 2000). A taxa de crescimento desses animais é influenciada por fatores ambientais, biológicos, nutricionais e de manejo.

Características analisadas na espécie *M. rosenbergii* afirmam que existem três tipos morfológicos que diferenciam os machos adultos da espécie e caracterizam o comportamento de cada morfotipo (RA'ANAN et al., 1991; RA'ANAN e COHEN, 1985; e DANIELS *et al.*, 1995). Os morfotipos correspondem a etapas ontogênicas do desenvolvimento do macho e são sequencialmente: machos de quela azul (BC), machos de quela laranja (OC) e machos pequenos (SM). Diante disso, estudos feitos por Moraes-Riodades e Valenti (2002), observaram a importância dos quelípodos dos machos para um bom desempenho reprodutivo, pois os machos que possuem as maiores quelas, apresentam vantagens e se constituem em machos dominantes. A análise do peso e do comprimento também é realizada para estudar a variação do peso esperado para determinado valor de comprimento, como indicador de acúmulo de gordura e de desenvolvimento gonadal (VALENTI 1990). Segundo Mendes *et al.* (1996), esses parâmetros são de essencial importância biológica, por caracterizar uma relação direta com o grau de engorda e o tipo de crescimento do camarão, mas podem variar em função das condições ambientais e das características genéticas da espécie.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo faz parte de uma pesquisa sobre carcinicultura de água doce que foi implantada no Laboratório de Carcinicultura da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), no Centro de Ciências Humanas Sociais e Agrárias (CCHSA), no município de Bananeiras- PB. Para a obtenção dos camarões da espécie *M. rosenbergii*, inicialmente, pós-larvas foram estocadas em um viveiro escavado com área inundada de 1000 m², a uma densidade de cultivo de 10 camarões/m². Os parâmetros de qualidade de água pH, Oxigênio dissolvido, temperatura e transparência foram monitorados a cada 3 dias, e a amônia, alcalinidade e dureza foram monitoradas a cada 15 dias. Os camarões foram alimentados a lanço 3 vezes ao dia, as 09:00, 13:00 e 16:00 horas, com ração comercial contendo 35% de proteína bruta e tamanho do pelete de acordo com o tamanho e categoria do animal. A cada 15 dias foram realizadas biometrias para avaliação do tamanho e condição dos animais, bem como para se ajustar a quantidade diária de oferta de ração.

Os camarões da espécie *Litopenaeus vannamei* foram doados pela fazenda CAMANOR (Camarões do Nordeste Ltda), uma fazenda privada de cultivo de camarões marinhos, situada no município de Barra de Cunhaú/RN. Para o *M. rosenbergii* os dados morfométricos foram coletados de animais com peso médio entre 5 – 50 gramas, enquanto para o *L. vannamei*, esses dados foram coletados de animais com peso médio entre 5 – 15 gramas. Essas amplitudes de peso foram determinadas a partir da realidade habitual do cultivo das respectivas espécies. De modo que o *M. rosenbergii* é cultivado de modo comercial em média 50 gramas de peso médio, enquanto que o *L. vannamei* é cultivado em média 15 gramas. Para fins de comparação interespecífica e intraespecífica, em diferentes momentos do

seu desenvolvimento ontogenético, os animais coletados foram agrupados em categorias de pesos diferentes, classificados como faixas de peso, numa amplitude de 3 gramas de uma classe para outra. A quantidade (N) de animais coletadas em cada classe de peso foi em média de 30 animais. Após as coletas dos camarões, eles foram sacrificados por choque térmico através de sua imersão em recipiente contendo água e gelo. Em seguida, para a avaliação dos aspectos morfométricos do camarão *Macrobrachium rosenbergii* e do *Litopenaeus vannamei*, foram obtidas as seguintes medidas de ambas as espécies:

- 1 - Peso total (o camarão inteiro e íntegro, sem mutilações, foi pesado);
- 2 - Comprimento total (o camarão inteiro e íntegro, sem mutilações, foi medido dorsalmente da ponta do rostro até a ponta do telson, na cauda);
- 3 - Comprimento do cefalotórax (o camarão foi medido dorsalmente da ponta do rostro até o fim da carapaça);
- 4 - Comprimento do abdômen (o camarão foi medido dorsalmente do início do primeiro segmento abdominal até a ponta do telson, na cauda);
- 5 - Peso do cefalotórax (o cefalotórax, com todos seus apêndices, foi pesado);
- 6 - Peso do abdômen (o abdômen, com todos seus apêndices, foi pesado);
- 7 - Peso do segundo par de quelípodos (o segundo par de quelípodos foi seccionado ao nível da coxa (segundo morfologia descrita em Valenti, 1998) e em seguida pesado);
- 8 - Comprimento do segundo par de quelípodos (o segundo par de pereiópodos, já seccionado do animal, foi medido em toda sua extensão);
- 9 - Peso do músculo abdominal (do abdômen removido foi retirada a carapaça, telson e urópodos, pesando apenas os músculos abdominais);
- 10 - Peso do hepatopâncreas (o cefalotórax removido foi dissecado e teve o hepatopâncreas removido integralmente e em seguida, pesado).

Para a obtenção dos pesos, foi utilizada uma balança analítica (Precision Electronic Balance, modelo BL-6200AS-BI) com capacidade para 6200gramas e variação de 0,0001grama. Para obtenção dos comprimentos, foi utilizado um paquímetro digital (Insize, modelo 1101-200) com capacidade para 300mm e variação de 0,01mm. E para a dissecação dos animais, foram utilizados kits de dissecação compostos por pinças para a apreensão dos

animais, tesouras e bisturis com lâminas para os cortes. A partir das medidas de peso obtidas conforme descrição acima, foram avaliadas suas proporções em relação ao peso total do indivíduo, aqui chamadas de índices. Foram obtidos os seguintes índices somáticos, e seus respectivos resultados dados em percentual:

- Índice abdominal (foi dado a partir da relação entre peso do abdômen e o peso total);

$$\text{Índice abdominal} = \frac{\text{Peso abdominal}}{\text{Peso total}} \times 100 = \%$$

- Índice hepatossomático (foi dado a partir do peso do hepatopâncreas e o peso total);

$$\text{Índice hepatossomático} = \frac{\text{Peso do hepatopâncreas}}{\text{Peso total}} \times 100 = \%$$

- Índice cefalotorácico (foi dado a partir do peso e comprimento do cefalotórax e o peso total);

$$\text{Índice cefalotorácico} = \frac{\text{Peso do cefalotórax}}{\text{Peso total}} \times 100 = \%$$

- Índice de quelípedo (foi dado a partir do peso e comprimento do quelípedo e o peso total);

$$\text{Índice de quelípedo} = \frac{\text{Peso de quelípedo}}{\text{Peso total}} \times 100 = \%$$

- Índice de filé (foi dado a partir da relação entre o peso de cada item e o peso total)

$$\text{Índice de filé} = \frac{\text{Peso do músculo abdominal}}{\text{Peso total}} \times 100 = \%$$

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No desenvolver do trabalho conseguimos capturar animais em todas as classes de peso previstas na metodologia prevista. Com um N total de 580 animais coletados e dissecados da espécie *Macrobrachium rosenbergii*, distribuídos em 16 classes de peso; e um N total de 163 animais coletados e dissecados na espécie *Litopenaeus vannamei*, distribuídos em 4 classes de peso, conforme descrito na metodologia.

4.1 PESO DO ABDÔMEN, ÍNDICE DE ABDÔMEN E ÍNDICE DE FILÉ

Observamos o menor índice abdominal de 37,58% na classe 12, assim como o menor índice de filé, também na classe 12, sendo esse percentual de 31,01% do camarão. Estatisticamente, para esses dados morfométricos, não houve diferenças estatísticas nos resultados obtidos nas últimas 5 classes de avaliação. Já o máximo de índice abdominal foi de 44,52% na classe 1, e o maior percentual de filé foi encontrado também na classe 1 com 36,90%. Também estatisticamente, esses dados morfométricos encontrados na classe 1, não diferiram dos resultados obtidos nas classes 2 e 3 (tabela 1) (ver resultados estatísticos de Tuckey no anexo 1).

Tabela 1: Tabela descrevendo as classes de peso, com suas médias \pm desvios padrões, número de indivíduos analisados em cada classe de peso (N), bem como peso abdominal (em gramas), índice abdominal (em percentual), de acordo com as classes de peso do *M. rosenbergii*.

<i>M. rosenbergii</i>				
CLASSE/ PESO TOTAL (g \pm DP)	N	PESO ABDOMINAL (g)	ÍNDICE ABDOMINAL (%)	ÍNDICE FILÉ (%)
1 - 6,50 (\pm 0,81)	85	2,88	44,52	36,90
2 - 9,46 (\pm 0,77)	35	4,14	43,76	36,54
3 - 12,61 (\pm 0,97)	59	5,43	43,11	35,74
4- 15,47 (\pm 0,83)	55	6,48	41,89	34,72
5- 18,20 (\pm 0,87)	40	7,57	41,61	34,32
6- 21,45 (\pm 0,89)	31	8,78	40,94	33,72
7- 24,22 (\pm 0,93)	24	10,08	41,61	33,79
8- 27,33 (\pm 0,83)	23	10,82	39,60	32,53
9- 30,40 (\pm 0,89)	30	12,36	40,61	32,95
10- 33,38 (\pm 0,98)	31	13,17	39,47	32,70
11- 36,42 (\pm 0,99)	34	14,32	39,32	32,13
12- 39,44 (\pm 1,01)	30	14,81	37,58	31,01
13- 42,23 (\pm 0,87)	30	16,16	38,30	32,24
14- 45,26 (\pm 0,81)	30	17,65	39,02	32,14
15- 48,63 (\pm 1,03)	33	18,56	38,18	32,45
16- 50,48 (\pm 0,22)	10	19,58	38,79	33,28

O teste estatístico ANOVA foi utilizado para comparação de médias do índice de abdômen, de acordo com as classes de peso. Como resultado, esse teste mostrou a existência de diferenças significativas (Grau de liberdade (GL) = 15; $F = 22,48$; $p \leq 0,000$). A figura 4 mostra uma clara tendência de diminuição dos percentuais de índice abdominal a medida que o animal avança no seu desenvolvimento ontogenético.

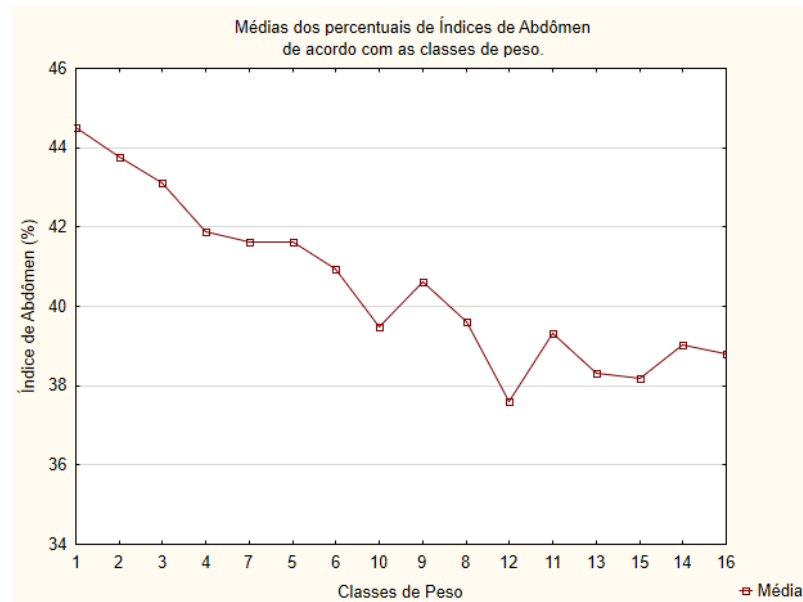


Figura 4: Médias dos percentuais de índices de abdômen de acordo com as classes de peso do *M. rosenbergii*

É natural a semelhança de resultados entre o índice de filé e o índice de abdômen pois tratam da mesma estrutura anatômica do animal. A diferença é que, um o índice de abdômen possui a carapaça, e o índice de filé não possui a carapaça. De acordo com o desenvolvimento ontogenético do animal, percebe-se que tanto o índice abdominal como o índice de filé diminui à medida que o animal cresce, havendo um declínio nos índices citados no *M. rosenbergii*. Todavia, de acordo com Lobão *et al.* (1996), do ponto de vista do crescimento relativo, *M. amazonicum* poderia ser considerado uma espécie de maior valor comercial quando comparada ao *M. rosenbergii*, uma vez que o maior crescimento desta espécie é registrado no abdômen.

No *L. vannamei* observamos que, o maior peso abdominal foi 8,38g na classe 4, enquanto que o menor peso abdominal foi de 3,94g na classe 1. Como avaliação relativa, o índice abdominal não apresentou significativa alteração ao longo do desenvolvimento ontogenético do animal, ficando por volta de 56% do peso do animal em todo as classes de

peso estudadas (GL = 3; F = 0,23; $p \leq 0,8752$). O índice de filé também se manteve estável, não evoluindo muito com o crescimento do animal, por volta de 48% do peso total (tabela 2).

Tabela 2: Tabela descrevendo as classes de peso, com suas médias \pm desvios padrões, número de indivíduos analisados em cada classe de peso (N), bem como peso abdominal (em gramas), índice abdominal (em percentual) e índice de filé (em percentual), de acordo com as classes de peso do *M. rosenbergii*.

<i>L. vannamei</i>				
CLASSE/ PESO (g \pm DP)	N	PESO ABDOMINAL (g)	ÍNDICE ABDOMINAL (%)	ÍNDICE DE FILÉ (%)
1 – 6,88 ($\pm 0,85$)	14	3,94	57,27	47,12
2 – 9,69 ($\pm 0,91$)	35	5,47	56,57	48,23
3 – 12,64 ($\pm 0,75$)	69	7,14	56,53	48,28
4 – 14,77 ($\pm 0,50$)	45	8,38	56,75	48,73

De acordo com o desenvolvimento ontogenético do animal, percebe-se que, esse crescimento pode ser considerado estável e proporcional, porém sem grandes alterações. De modo geral, podemos constatar que, os índices de abdômen e filé foram invariáveis ao longo do desenvolvimento ontogenético do *L. vannamei*.

4.2 COMPRIMENTO ABDOMINAL E PESO TOTAL

Observa-se que o valor mínimo do comprimento abdominal do *M. rosenbergii* foi encontrado, conforme esperado, na primeira classe de peso analisada, com 4,84 cm, enquanto que o maior comprimento abdominal foi encontrado na penúltima classe de peso, a classe 15, com 8,65 cm. Nossos resultados destacam que o comprimento abdominal aproximadamente dobrou durante o período de estudo, enquanto que o peso total aumentou em 10x durante esse período (tabela 3).

Tabela 3: Tabela descrevendo as classes de peso, com suas médias \pm desvios padrões, número de indivíduos analisados em cada classe de peso (N), bem como comprimento abdominal (em centímetros), de acordo com as classes de peso do *M. rosenbergii*.

<i>M. rosenbergii</i>				
CLASSE/ PESO TOTAL DP)	N	COMP. CEFAL (cm)	COMP. ABDOM (cm)	COMP. TOTAL (cm)
1 - 6,50 (\pm 0,81)	85	4,89	4,84	8,96
2 - 9,46 (\pm 0,77)	35	5,50	5,37	10,06
3 - 12,61 (\pm 0,97)	59	5,92	5,77	10,83
4- 15,47 (\pm 0,83)	55	6,47	6,19	11,67
5- 18,20 (\pm 0,87)	40	6,65	6,41	12,05
6- 21,45 (\pm 0,89)	31	7,08	6,78	12,78
7- 24,22 (\pm 0,93)	24	7,31	7,06	13,34
8- 27,33 (\pm 0,83)	23	7,68	7,18	13,67
9- 30,40 (\pm 0,89)	30	8,18	7,67	14,45
10- 33,38 (\pm 0,98)	31	8,14	7,75	14,27
11- 36,42 (\pm 0,99)	34	8,28	8,04	14,94
12- 39,44 (\pm 1,01)	30	8,43	7,86	14,26
13- 42,23 (\pm 0,87)	30	9,24	8,44	15,24
14- 45,26 (\pm 0,81)	30	8,89	8,43	15,21
15- 48,63 (\pm 1,03)	33	9,11	8,65	15,86
16- 50,48 (\pm 0,22)	10	9,19	8,48	16,20

Foi utilizada a correlação de Pearson para avaliar o grau o grau de correlação entre as variáveis peso total e comprimento abdominal. Como resultado, o comprimento abdominal foi positivamente correlacionada com o peso total em *M. rosenbergii* ($r = 0,937933$), e em *L. vannamei* ($r = 0,898520$).

As figuras 5 e 6 mostram a dispersão dos valores de comprimento abdominal de acordo com o peso total nas espécies *L. vannamei* e *M. rosenbergii*. Aparentemente a dispersão do comprimento abdominal em relação ao peso total do *L. vannamei* foi linear.

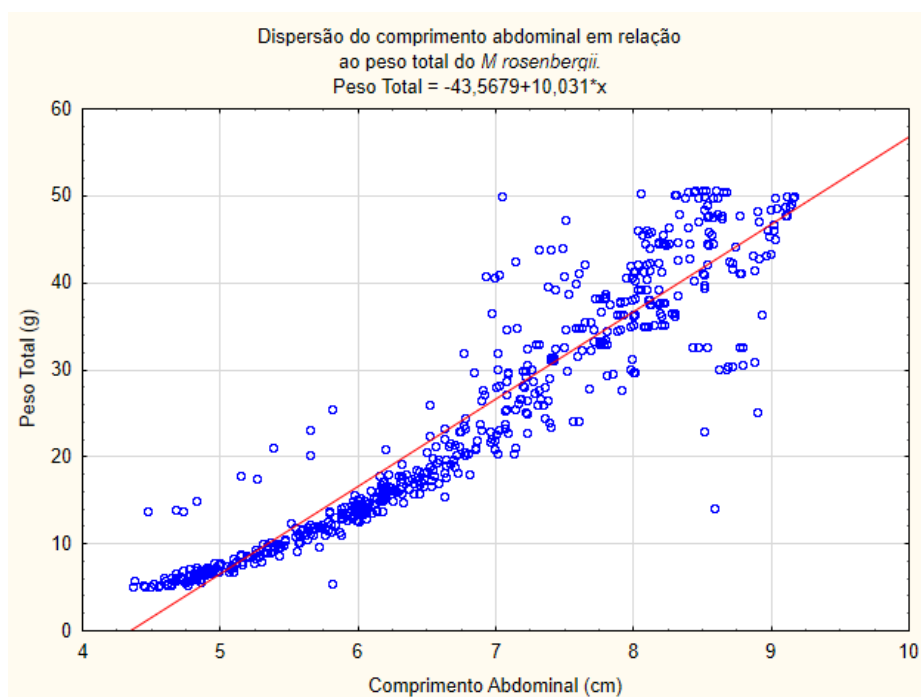


Figura 5: Dispersão do comprimento abdominal em relação ao peso total de *M. rosenbergii*

Durante o crescimento de um organismo, é usual que partes de seu corpo cresçam a taxas diferenciadas, condicionando alterações em sua forma (HARTNOLL, 1978). O crescimento dos crustáceos tem a característica de ser descontínuo, ou seja, há mudanças no seu exoesqueleto em relação às diferentes fases ontogênicas do animal (TEISSIER, 1960).

Observa-se que, o comprimento mínimo do *L. vannamei* foi encontrado na classe 1, com 6,24 cm de comprimento abdominal médio, enquanto que o maior comprimento abdominal foi encontrado na classe 3, uma das últimas classes, com 7,56 cm (tabela 4).

Tabela 4: Tabela descrevendo as classes de peso, com suas médias \pm desvios padrões, número de indivíduos analisados em cada classe de peso (N), bem como o comprimento abdominal (em centímetros), de acordo com as classes de peso do *L. vannamei*.

<i>Litopenaeus vannamei</i>				
CLASSE/ PESO (g \pm DP)	N	COMP CEFALO (cm)	COMP ABDOMINAL (cm)	COMP TOTAL (cm)
1 – 6,88 (\pm 0,85)	14	4,89	6,24	9,35
2 – 9,69 (\pm 0,91)	35	5,50	6,90	10,40
3 – 12,64 (\pm 0,75)	69	5,92	7,56	11,16
4 – 14,77 (\pm 0,50)	45	6,47	7,20	11,85

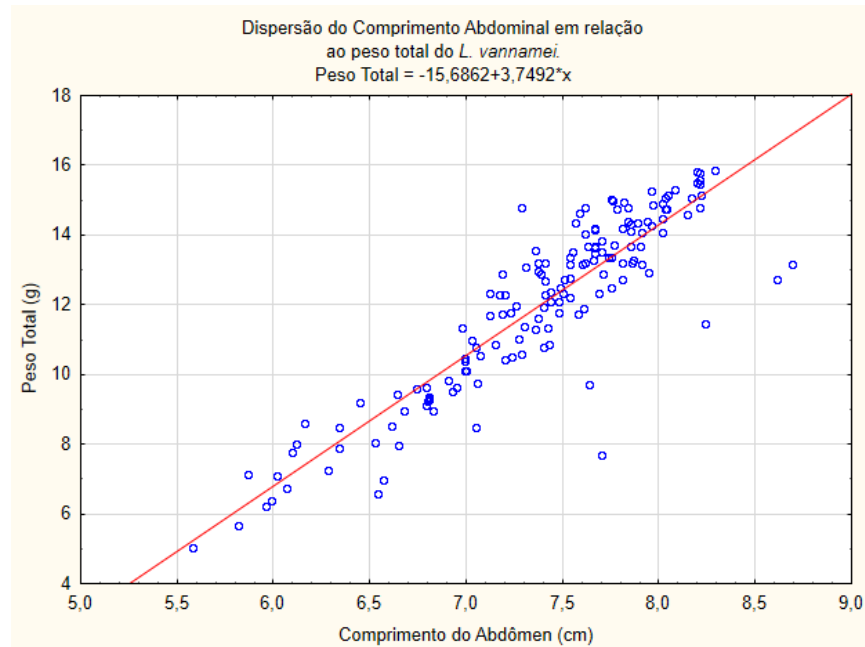


Figura 6: Dispersão do comprimento abdominal em relação ao peso total de *L. vannamei*.

O estudo do crescimento relativo dedica-se ao entendimento destas alterações, através do acompanhamento das variações ocorridas em certas dimensões corpóreas em relação a outras, ao longo da ontogenia de um organismo (HARTNOLL, 1982).

4.3 PESO DE PEREIOPODO E ÍNDICE DE PEREIOPODO

Podemos observar que, o peso mínimo do pereiópodo do *M. rosenbergii* foi encontrado na classe 1, com 0,13g de peso médio, enquanto que o maior peso de pereiópodo foi encontrado na classe 13, uma das últimas classes de avaliação, com 3,58g de peso médio (tabela 5). Como avaliação relativa, o índice de pereiópodo teve o seu valor mínimo e máximo nas mesmas classes de peso citadas acima, respectivamente, com 2,05% e 8,42%.

Tabela 5: Tabela descrevendo as classes de peso, com suas médias \pm desvios padrões, número de indivíduos analisados em cada classe de peso (N), bem como comprimento médio dos pereiópodos (em centímetros), peso médio dos pereiópodos (em gramas) e índice de pereiópodos (em percentual), de acordo com as classes de peso do *Macrobrachium rosenbergii*.

<i>Macrobrachium rosenbergii</i>				
CLASSE/ PESO TOTAL (g \pm DP)	N	COMP. PEREIOP (cm)	PESO PEREIOP (g)	ÍNDICE PEREIOP (%)
1 - 6,50 (\pm 0,81)	85	5,13	0,13	2,05
2 - 9,46 (\pm 0,77)	35	6,09	0,26	2,83
3 - 12,61 (\pm 0,97)	59	6,79	0,40	3,19
4- 15,47 (\pm 0,83)	55	7,62	0,57	3,73
5- 18,20 (\pm 0,87)	40	8,31	0,77	4,25
6- 21,45 (\pm 0,89)	31	9,07	0,98	4,59
7- 24,22 (\pm 0,93)	24	9,20	1,08	4,50
8- 27,33 (\pm 0,83)	23	10,11	1,36	4,97
9- 30,40 (\pm 0,89)	30	10,91	1,89	6,20
10- 33,38 (\pm 0,98)	31	11,15	1,81	5,40
11- 36,42 (\pm 0,99)	34	12,36	2,47	6,79
12- 39,44 (\pm 1,01)	30	12,92	3,16	7,99
13- 42,23 (\pm 0,87)	30	14,03	3,58	8,42
14- 45,26 (\pm 0,81)	30	12,20	2,65	5,85
15- 48,63 (\pm 1,03)	33	13,00	3,40	7,00
16- 50,48 (\pm 0,22)	10	13,85	3,03	6,01

O teste estatístico ANOVA foi utilizado para comparação de médias dos índices de pereiópodo, de acordo com as classes de peso. Como resultado, o teste mostrou existir diferenças significativas no índice de pereiópodos de acordo com as classes de peso (Grau de liberdade (GL) = 15; F = 23,269; $p \leq 0,000$). Após o teste de comparação múltipla de TUCKEY, foi constatado a diferença estatística entre os valores mínimo e máximo descritos acima, bem como diferenças estatísticas entre algumas classes de peso iniciais, em relação a classes de pesos finais (ver resultados estatísticos de Tuckey no anexo 2).

Dentre os valores mostrados, podemos observar um crescimento bastante expressivo no peso do pereiópodo do *M. rosenbergii* ao longo do seu desenvolvimento ontogenético (figura 7).

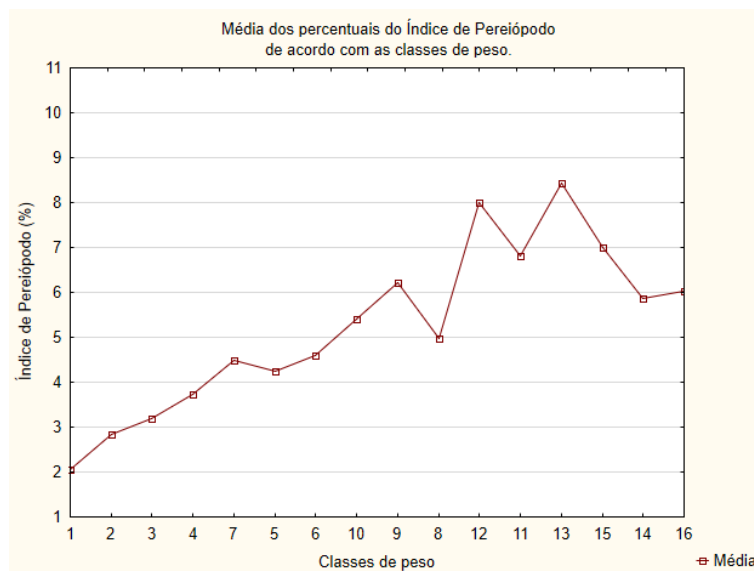


Figura 7: Médias dos percentuais do índice de pereiópodo, de acordo com as classes de peso analisadas na espécie *M. rosenbergii*.

Percebeu-se que os maiores percentuais de índices de pereiópodos ocorreram nos animais de maiores gramaturas, podendo estar relacionado com o amadurecimento sexual dos machos. Nesse sentido, há de se ressaltar que o presente estudo não categorizou os índices de pereiópodos por gênero (macho ou fêmea), tampouco por morfotipos de machos.

Moraes-Riodades e Valenti (2002), estudando o crescimento relativo de algumas estruturas de *M. amazonicum*, observaram a importância dos pereiópodos dos machos para um bom desempenho reprodutivo, pois os machos que possuem as maiores quelas, apresentam vantagens e se constituem como machos dominantes. Em relação à espécie exótica cultivada no Brasil, *M. rosenbergii*, vários são os estudos realizados, devido a sua ampla utilização na aquicultura mundial (Valenti, 1993). *M. rosenbergii* apresenta três morfotipos machos (COHEN, 1981). Esses morfotipos, assim como em *M. amazonicum*, também são definidos com base na cor e espinação da quela, comportamento e características de crescimento (KURIS, *et. al* 1987).

Os pereiópodos são apêndices de grande importância para os camarões de água doce. Estes tem função na coleta de alimentos, na ocupação e defesa do território, nos comportamentos agonísticos em geral, na manutenção da estrutura social, no comportamento de corte e na cópula (ISMAEL E NEW, 2000). O aumento no tamanho dos pereiópodos ao longo do desenvolvimento dos machos deve conferir vantagens adaptativas que garantem a manutenção genética dessa característica na espécie. Os *Macrobrachium* têm hábito de viver

entocados (Valenti, 1985) e os pereiópodos longos possibilitam a defesa do abrigo sem sair dele ou deixar o competidor entrar.

Observa-se que, o menor peso do pereiópodo do *L. vannamei* foi encontrado na classe 1, com 0,03g de peso médio, enquanto que o maior peso foi encontrado na classe 4, última classe avaliada, com 0,06g de peso médio (tabela 6). O índice de pereiópodo se mostrou estável com 0,4% do peso total do camarão desde a classe de peso inicial até a final. Podemos então observar que não houve significativa variação do peso total do pereiópodo ou do índice de pereiópodo ao longo desenvolvimento ontogenético do *L. vannamei*.

Tabela 6: Tabela descrevendo as classes de peso, com suas médias \pm desvios padrões, número de indivíduos analisados em cada classe de peso (N), bem como comprimento médio dos pereiópodos (em centímetros), peso médio dos pereiópodos (em gramas) e índice de pereiópodos (em percentual), de acordo com as classes de peso do *Litopenaeus vannamei*.

<i>L. vannamei</i>				
CLASSE/ PESO (g \pm DP)	N	COMP. PEREIOP (cm)	PESO PEREIOP (g)	ÍNDICE PEREIOP (%)
1 – 6,88 (\pm 0,85)	14	1,86	0,03	0,44
2 – 9,69 (\pm 0,91)	35	2,06	0,04	0,44
3 – 12,64 (\pm 0,75)	69	2,16	0,05	0,40
4 – 14,77 (\pm 0,50)	45	2,20	0,06	0,42

O *L. vannamei* não apresenta morfotipos e o desenvolvimento dos pereiópodos nessa espécie não é um caractere sexual secundário. Portanto, esse apêndice não assume tamanhos avantajados a medida que ocorre o seu amadurecimento sexual. Uma diferença marcante entre o *L. vannamei* e o *M. rosenbergii* é justamente o tamanho do pereiópodo, e esse tamanho de pereiópodo é maior no *M. rosenbergii*, isso é devido a característica da espécie em existir morfotipos, e essa diferenciação de morfotipo se dá através do pereiópodo (quelípodos). Já no *L. vannamei* essa característica não é observada. O pereiópodo no *L. vannamei* confere locomoção, sendo o segundo e o terceiro par de pereiópodos também são quelados e os dois últimos são simples (não quelados).

4.4 ÍNDICE HEPATOSSOMÁTICO (IHS)

Os resultados do IHS para cada classe de peso estão detalhados na tabela 7 do *M. rosenbergii*. Percebemos que o maior IHS foi encontrado em camarões com peso entre 44 e 47 gramas, com 7,33 % do peso total dos camarões. Esse índice foi significativamente maior dos encontrados nas classes de peso entre 5 e 8 gramas (5,78 %) e entre 11 e 14 gramas (5,83

%), que por sua vez, foram os menores índices hepatossomáticos encontrados (ANOVA, GL = 15; F = 4,89; $p \leq 0,000$. (Ver resultados estatísticos de Tuckey, ver anexo 03).

Tabela 7: Tabela descrevendo as classes de peso, com suas médias \pm desvios padrões, número de indivíduos analisados em cada classe de peso (N), bem como peso do hepatopâncreas (em gramas) e índice do hepatopâncreas (em percentual), de acordo com as classes de peso do *M. rosenbergii*.

B			
CLASSE/ PESO TOTAL (g \pm DP)	N	PESO DO HEPATO (g)	ÍNDICE HEPATO (%)
1 - 6,50 (\pm 0,81)	85	0,37	5,78
2 - 9,46 (\pm 0,77)	35	0,58	6,21
3 - 12,61 (\pm 0,97)	59	0,73	5,83
4- 15,47 (\pm 0,83)	55	0,92	6,01
5- 18,20 (\pm 0,87)	40	1,07	5,88
6- 21,45 (\pm 0,89)	31	1,47	6,87
7- 24,22 (\pm 0,93)	24	1,35	5,59
8- 27,33 (\pm 0,83)	23	1,88	6,89
9- 30,40 (\pm 0,89)	30	1,87	6,15
10- 33,38 (\pm 0,98)	31	1,98	5,95
11- 36,42 (\pm 0,99)	34	2,54	6,98
12- 39,44 (\pm 1,01)	30	2,51	6,36
13- 42,23 (\pm 0,87)	30	2,88	6,84
14- 45,26 (\pm 0,81)	30	3,28	7,26
15- 48,63 (\pm 1,03)	33	3,23	6,65
16- 50,48 (\pm 0,22)	10	3,35	6,63

O hepatopâncreas representa de 4 a 8% do peso total do animal, estando assim na faixa ideal para o índice hepatossomático. A figura 8 mostra que, a primeira classe que representou o menor índice hepatossomático foi estatisticamente diferente da classe 14 que apresentou o maior índice hepatossomático, e nesse intervalo percebe-se uma oscilação dos valores, porém dentro que do era esperado para o volume do hepatopâncreas de um decápode.

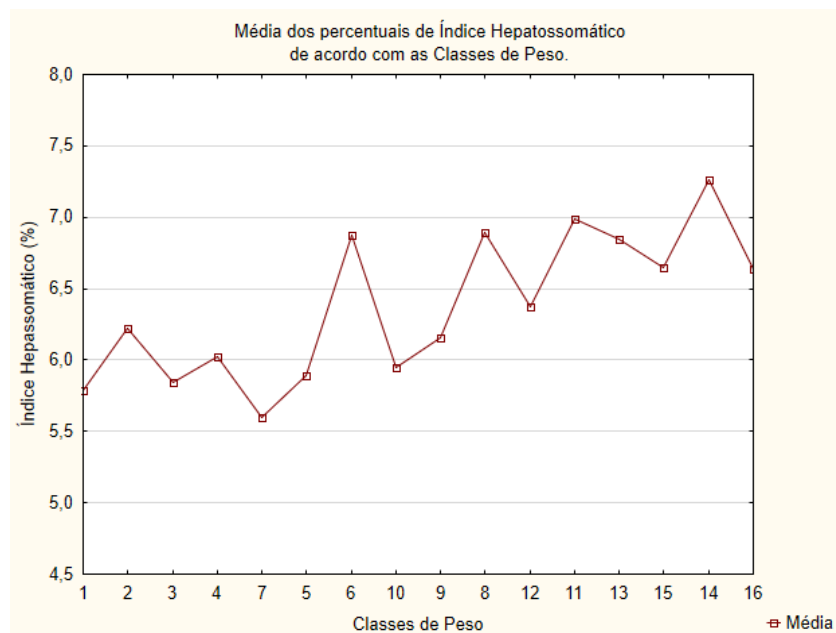


Figura 8: Médias dos percentuais de Índice hepatossomático de acordo com as classes de peso no *M. rosenbergii*.

O hepatopâncreas recebe diferentes denominações como fígado, pâncreas, glândula do intestino médio, glândula gástrica, glândula digestiva, cecos anteriores, divertículo digestivo, órgão digestivo, glândula intestinal média e hepatopâncreas. O hepatopâncreas é morfológicamente similar na maioria dos decápodos apesar do número de lobos poder variar nas diferentes espécies. (GIBSON, 1979),

5. CONCLUSÃO

Relações morfométricas frequentemente são utilizadas para descrever o comportamento das dimensões corporais das espécies ao longo do tempo. O estudo do crescimento morfométrico mostrou algumas diferenças entre as espécies de camarões estudadas.

Mesmo as espécies estudadas sendo morfometricamente distintas, o *M. rosenbergii* apresenta morfotipos de machos que os diferenciam morfologicamente, enquanto que o *L. vannamei* não possui essa característica. As espécies possuem morfologia diferentes, havendo momentos do desenvolvimento ontogenético do *L. vannamei* em que alguns índices desse animal se aproxima aos índices do *M. rosenbergii*, a exemplo disso é o peso do abdômen nas classes iniciais do *M. rosenbergii*.

6. REFERÊNCIAS

ABCC, **Associação Brasileira dos Criadores de Camarão**. Censo da carcinicultura nacional 2009. Disponível em: <http://www.abccam.com.br/> Acesso em: 23 Set 2016.

ANGER, K. and G.S. MOREIRA. Morphometric and reproductive traits of tropical caridean shrimps. **Journal of Crustacean Biology**. v. 18(4), p.823 – 838, 1998.

BARBIERI JUNIOR, R.C.; OSTRENSKY NETO, A. Camarões marinhos: reprodução, maturação, larvicultura. Viscosa: Aprenda Fácil, 2001. 243p.

BARBIERI JÚNIOR, R. C.; OSTRENSKY NETO, A. **Camarões Marinhos–Engorda**. Viçosa – MG: Aprenda Fácil Editora. 351p. 2002.

CARVALHO, Cássia de. **Crescimento e mortalidade do camarão branco *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936) (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) em ambiente natural e em confinamento** / Cássia de Carvalho–2013.77. Disponível em: https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwin2sCmpnQAhXCFpAKHSNSBtkQFggdMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ufrirj.br%2Fposgrad%2Fcpgba%2Fteses%2FCassia%2520Carvalho_Disserta%25C3%25A7%25C3%25A3o.pdf&usq=AFQjCNE9uJNVNKj_t2yVc0NbOGZqD1X2g&sig2=6H5LuDEaP7NMDtOc3SnmOw.

COELHO, M. A. S. **Análise de custo/volume/lucro e investimento em carcinicultura de pequeno porte**. Custo e agronegócio online. v.1, n.1, jan./jun. 2005. Disponível em: <http://www.custoeagronegocioonline.com.br> Acesso em: 04 de set. 2016.

COHEN, D. Population profile development and morphotypical differentiation in the giant freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* (de Man). **J. World Aquacult. Soc.**, Baton Rouge, v.12, p.231-243, 1981.

COSTA, S.W. **Aquicultura no Estado de Santa Catarina: situação atual e perspectivas.** **Revista da ABCC**, v.12, p.49-50, 2010.

DANIELS, W.H., ABRAMO, L.R., FONDREN, M.W. et al. 1995. Effects of stocking density and feed on pond production characteristics and revenue of harvested freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* stocked as size-graded juveniles. **J. World Aquacult. Soc.**, 26(1) :38-47. Disponível em:

<http://www.panoramadaaquicultura.com.br/paginas/revistas/carcinicultura83>

Acessado em: 01 set. 2016

FAO. **The definition of aquaculture and collection of statistics.** **Aquaculture Minutes, Rome**, nº 7. 1990. Disponível em: <http://www.fao.org>. Acesso em: 02 set. 2016

FAO. **The State of World Fisheries and Aquaculture.** **Rome**, 2010. Disponível em: <http://www.fao.org>. Acesso em: 02 set. 2016

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). **Dataset of Global aquaculture production.** 2012. <http://www.fao.org/fishery/statistics/en> Acesso em 10 out. 2016.

FLEXA C. E; SILVA, K. C. A.; CINTRA, I. H. A. Morfometria do camarão-canela, *Macrobrachium amazonicum* (heller, 1862), no município de Cametá – Pará. **Boletim Técnico-Científico do CEPNOR**. v. 5 (1), p. 41 – 54, 2005.

GIBSON, R. The decapod hepatopancreas. **Oceanografic Marine Biology Annual Revision**, 17:285-346. 1979.

HARTNOLL, R. G. The determination of relative growth in Crustacea. **Crustaceans**, v. 34, p. 281–293, 1978.

HARTNOLL, R. G. Growth. In: ABELE, LG. ed. **The Biology of Crustacea: Embryology, Morphology and Genetics.** **New York, Academic Press**. v. 2, p. 11-196, 1982.

HARTNOLL, R. G. Growth. In Bliss D.E. (ed.) The biology of Crustacea: Embryology, Morphology and Genetics, New York: **Academic Press**, v. 3, p. 111–196, 1982.

IBAMA - **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Ministério do Meio Ambiente**. Estatística da Pesca Brasil, Brasília, 2007

ISMAEL, D.; NEW, M.B. 2000. Biology, p. 18-40. In: M.B. NEW & W.c. VALENTI (Eds). Freshwater Prawn Culture: **The Farming or *Macrobrachium rosenbergii***. Londres, Blackwell Science, 443p.

KURIS, A. M.; RA'ANAN, Z.; SAGI, A; COHEN, D. 1987. **Morphotypic differentiation of male malaysian giant prawns, *Macrobrachium rosenbergii***. *Journal of Crustacean Biology*, 7 (2): 219-237.

LIMA, A.C.; MENDES, P.P. Captura e Aquicultura: uma visão estatística. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA**, 14, 2005. Fortaleza-CE.

LIMA, R.J.W. Análise estatística das variáveis de cultivo do camarão *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931). **Rev. Bras. Enga. Pesca** 2 (1), jan. 2007

LING, S. 1969 **Methods of rearing and culturing *Macrobrachium rosenbergii* (de Man)**. FAO Fish. Rep, 57: 607-619.

LOBÃO, V.L. & F.B. LONA. 1979. Biometria e isometria em *Macrobrachium holthuisi* (Genofre & Lobão, 1976) (Crustacea, Decapoda). **Bol. Inst. Pesca, São Paulo**, 6: 17-50.

LOBÃO, V.L., ROVERSO, E.A., LOMBARDI, J.V., 1994. **Influência da densidade inicial de estocagem no desenvolvimento de *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) e *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Decapoda, Palaemonidae) em laboratório**. Bol. Inst. Pesca. 21, 11-17.

MANTELATTO, FLM & JM MARTINELLI 1999. Carapace widthweight relationships of *Callinectes ornatus* (Brachyura, Portunidae) from Ubatuba Bay, Brazil. Iheringia, **Série Zoologia**, Porto Alegre, 87: 111-116.

MENDES, P. de P.; SANTOS, J.P.; QUEIROZ, M.F.F. Cultivo do Macrobrachium rosenbergii (de Man, 1879), em tanques com 45 cm de profundidade. **Trabalhos Oceanográficos**, v.24, p.229-236, 1996.

MERCADO DA PESCA. **CNA instala comissão nacional de carcinicultura**. Disponível em: <http://www.mercadodapesca.com.br> Acesso em: outubro, 2016

MORAES-RIODADES, P. M. C.; VALENTI, W. C. **Freshwater prawn farming in Brazilian Amazonia shows potencial for economic and social development**. Global Aquaculture Advocate, Saint Louis, v. 4, n. 5, p. 73-74, oct.2001.
Disponível em: http://www.caunesp.unesp.br/publicacoes/artigos/valenti/FA_MORAES-RIODADES_Freshwater-20prawn%20farming%20in%20Brazilian.pdf Acesso em: 07 jul. 2014.

MORAES-RIODADES, P.M. C.e VALENTI, W. C. 2004. **Morphotypes in male Amazon River Prawns, Macrobrachium amazonicum**. Aquaculture, 236, 297-307

MORAES-RIODADES, P.M.C., VALENTI, W.C., 2002. Crescimento relativo do camarão canela *Macrobrachium amazonicum* (Heller) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) em viveiros. **Revista Brasileira de Zoologia** 19, 1169– 1176.

NEW, M.B.; VALENTI, W.C.; TIDWELL, J.H.; D'ABRAMO, L.R.; KUTTY, M.N. **Freshwater prawns: biology and farming**. Oxford: Wiley-Blackwell, v.1. 560p. 2010

NUNES, A.J.P. **O cultivo do camarão *Litopenaeus vannamei* em águas oligohalinas**. Revista Panorama da Aquicultura, p.17-23, jul/ago. 2001

OSTRENSKY, A.; PESTANA. D. Evaluation of the growth rates of *Farfantepenaeus paulensis* (Pérez-Farfante, 1967) in ponds. **Archives of Veterinary Science**, V.5, P. 5-15., Printed in Brazil. 2000

PÉREZ-FARFANTE, I., KENSLEY, B. **Penaeoid and Sergestoid shrimps and prawns of the world, keys and diagnoses for the species and genera.** Mémoires Muséum National d'Histoire Naturelle, Zoologie, n.175, 235 pp.1997.

PINHEIRO, M. A. A. e HEBLING, N. J. 1998. Biologia de *Macrobrachium amazonicum* (De Man, 1879). In VALENTI, WC. (Ed.), **Carcinicultura de água doce: Tecnologia para Produção de Camarões, São Paulo: FAPESP**, p. 21-46.

PINHEIRO, A. C. A. S.; LIMA, A. P. S.; SOUZA, M. E.; NETO, E. C. L.; ADRIÃO, M.; GONÇALVES, V. S. P.; COIMBRA, M. R. M. Epidemiological status of Taura syndrome and Infectious myonecrosis viruses in *Penaeus vannamei* reared in Pernambuco (Brazil). **Aquaculture**, v. 262, p. 17 – 22, 2007.

POERSCH, CAVALLI, R.O.; WASIELESKY JÚNIOR, W.; CASTELLO, J.P.; PEIXOTO S.R.M. **Perspectivas para o desenvolvimento dos cultivos de camarões marinhos no estuário da Lagoa dos Patos, RS.** Ciência Rural, v.36, p.1337-1343, 2006.

PONTES, C.S.; ARRUDA, M.F. **Acesso ao alimento artificial e enchimento do trato digestivo de juvenis do camarão marinho *Litopenaeus vannamei*. (Boone) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) durante as fases clara e escura do período de 24 horas.** Revista Brasileira de Zoologia [Online], Curitiba, v. 22, n. 04, p. 1039-1043, dez. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbzool/v22n4/a32v22n4.pdf>
Acesso em: 31 jul. 2013.

RAMAN, K. 1967. Observations on the fishery and biology of the giant freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* de Man. In: **SYMPOSIUM ON CRUSTACEA**, Ernakulan, Jan. 12-15, 1965. Proc ... Ernakulan, **Marine Biological Association of India. Mandapan**, part 2 p. 649-69.

RA'ANAN, Z., COHEN, D. 1985. Ontogeny of social structure and population dynamics in the giant freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii* (De Man) In: WENNER, A.M. **Crustacean Issues 3, Factors in adult growth**, Rotterdam, Boston. p.277-311.

RA'ANAN, Z., SAGI, A., WAX, Y. et al. 1991. Growth size rank and maturation of the freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii*: Analysis of marked prawns in an experimental population. **Biol. Bull. Mar. Biol.**, 181 (3): 379-386.

RAO, R.M. 1967. Studies on the biology of *Macrobrachium rosenbergii* (de Man) of the Hooghly estuary with notes on its fishery. Proc. Natn. Inst. Sci. India, Calcutta, 33 (5 e 6): 252-79.

RIBEIRO, P. A. P. e LOGATO, P. V. R. 2012. **Criação de Camarões de água doce (*Macrobrachium rosenbergii*)**. Acesso em outubro, 2016. Disponível em: <http://www.forumamordepeixe.com.br/download/Criacaocamaroes.pdf> Acesso em 3 de Out. 2016.

ROCHA, C. A. M. **Curso técnico em Aquicultura; Biologia aquática e pesca**, Pará 2011.

ROCHA, I. de P.; RODRIGUES, J.; AMORIN, L. **A carcinicultura brasileira em 2003**. Revista da Associação Brasileira de Criadores de Camarão, v.6, p.30-36, 2004.

ROJAS, E.; ALFARO, J. **In vitro manipulation of egg activation in the open thelycum shrimp *Litopenaeus***. **Aquaculture**, v.264, p.469-474, 2007.

SCARAPATI, M.T.V.; MAGNABOSCO, C.U.; JOSAHKIAN, L.A.; OLIVEIRA. JÚNIOR, B.C.; OLIVEIRA, H.N.; LÔBO, R.B. Estudo de medidas corporais e peso vivo em animais jovens da raça Nelore. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 33, 1996, Fortaleza: SBZ, 1996. p.110

SCHOBBER, Juliana. **Pesquisa impulsiona produção de camarões em viveiros e mercado de trabalho regional**. **Ciência e Cultura**, Campinas, v.54, n.1, p.10-11, jun/set, 2002.

SEIFFERT, W.; COSTA, S.W.; MAGGIONI, D. A mancha-branca em Santa Catarina. **Revista Panorama da Aquicultura**, v.15, p.51-53, 2005.

SIMPSON, G.G.; A. ROE; R.C. LEWONTIN. 1960. Quantitative zoology. **New York, Harcourt, Brace & Company.** 440pp.

SOWERS, A.D.; GATLIN, D.M.; YOUNG, S.P.; ISLEY, J.J.; BROWDY, C.L.; TOMASSO, J.R. **Responses of *Litopenaeus vannamei* (Boone) in water containing low concentrations of total dissolved solids.** Aquaculture Research, v.36, p.819-823, 2005.

TEISSIER, G. 1960. Relative growth. In: WATERMAN, T.H. (ed.) **The physiology of crustacea.** New York, Academic Press. V. 1, p. 537-60.

WAI, M. Pesca exploratória e estudo biológico sobre camarão na costa centro-sul do Brasil do N.O. "Prof. Besnard" em 1969/71. SUDELPA, IO/USP: 71p. 1973.

VALENTI, W. **Cultivo de Camarões de Água Doce.** São Paulo, Nobel, 1985, 82p.

VALENTI, W.C.; V.L. LOBÃO, L.T.; e MELLO. 1989. Crescimento relativo de *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae). **Revista Bras. Zool.** 6 (I): 1-8.

VALENTI, W.C. Criação de camarões de água doce (*Macrobrachium rosenbergii*). In: REUNIÃO DA ASSOCIAÇÃO LATINOAMERICANA DE PRODUÇÃO ANIMAL, 22.; REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27., 1990, Campinas: **Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 1990. p.757-785.

VALENTI, W.C. **Criação de Camarões em Águas Interiores.** São Paulo, FUNEP, 81p. 1996.

VALENTI, W. C. Comportamento reprodutivo de camarões de água doce. In: **ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA**, 5. 1987, Jaboticabal, SP. Jaboticabal, 1987. p. 195-202. Palestra proferida.

VALENTI, W. C. **Freshwater prawn culture in Brazil.** *J. World Aquacult. Soc.*, **Baton Rouge**, v. 24, n.1, p.29-34, 1993.

VALENTI, W.C.; DANIELS, W.H. **Recirculating hatchery systems and management**. In: NEW, M. B.; VALENTI, W. C. (Eds.). **Freshwater prawn culture: the farming of *Macrobrachium rosenbergii***. Oxford: Blackwell Science Limited, 2000. p.69-90

VALENTI, W. C. 2002. Criação de camarões de água doce. In: Congresso de Zootecnia, 12o, Vila Real, Portugal, 2002, Vila Real: **Associação Portuguesa dos Engenheiros Zootécnicos**. p. 229-237.

VINATEA-ARANA, L. **Fundamentos de Aqüicultura**. Florianópolis: UFSC, 2004.

ANEXOS

Anexo 1:Matriz de resultados estatísticos de Tukey comparando o índice de abdômen entre as classes de peso da espécie *Macrobrachium rosenbergii*

Matriz de resultados estatísticos de Tukey comparando o índice de abdômen entre as classes de peso da espécie <i>Macrobrachium rosenbergii</i>																
CLASSE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	44,523	43,763	43,118	41,895	41,615	40,948	41,617	39,607	40,617	39,480	39,323	37,586	38,308	39,024	38,182	38,794
1		0,9959	0,2385	0,0004	0,0000	0,0003	0,0016	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0029	0,0029	0,0000
2	0,9959		0,9996	0,1805	0,1007	0,0085	0,2764	0,0000	0,0014	0,0000	0,0000	0,0009	0,0029	0,0029	0,0029	0,0002
3	0,2385	0,9996		0,6653	0,4534	0,0606	0,7436	0,0001	0,0120	0,0000	0,0000	0,0029	0,0029	0,0029	0,0029	0,0014
4	0,0047	0,1805	0,6653		1,0000	0,9875	1,0000	0,1075	0,8589	0,0197	0,0050	0,0029	0,0035	0,0014	0,0030	0,1288
5	0,0048	0,1007	0,4534	1,0000		0,9998	1,0000	0,3704	0,9898	0,1407	0,0575	0,0030	0,0295	0,0204	0,0083	0,3013
6	0,0030	0,0085	0,0606	0,9875	0,9998		0,9999	0,9530	1,0000	0,8315	0,6594	0,0007	0,0335	0,4088	0,0134	0,8037
7	0,0163	0,2764	0,7436	1,0000	1,0000	0,9999		0,5711	0,9972	0,3274	0,1859	0,0000	0,0033	0,0838	0,0011	0,4124
8	0,0029	0,0003	0,0001	0,1075	0,3704	0,9530	0,5711		0,9972	1,0000	1,0000	0,4647	0,9663	0,9999	0,9149	0,9999
9	0,0029	0,0014	0,0120	0,8589	0,9898	1,0000	0,9972	0,9972		0,9794	0,9243	0,0054	0,1380	0,7502	0,0690	0,9425
10	0,0029	0,0030	0,0000	0,0197	0,1407	0,8315	0,3274	1,0000	0,9794		1,0000	0,4391	0,9729	1,0000	0,9220	0,9999
11	0,0029	0,0029	0,0000	0,0050	0,0575	0,6594	0,1859	1,0000	0,9243	1,0000		0,5589	0,9916	1,0000	0,9675	1,0000
12	0,0029	0,0029	0,0000	0,0029	0,0000	0,0007	0,0000	0,4647	0,0054	0,4391	0,5589		0,9998	0,8691	0,9999	0,9990
13	0,0029	0,0029	0,0029	0,0035	0,0002	0,0335	0,0033	0,9663	0,1380	0,9729	0,9916	0,9998		0,9998	1,0000	1,0000
14	0,0029	0,0029	0,0029	0,0014	0,0204	0,4088	0,0838	0,9997	0,7502	1,0000	1,0000	0,8691	0,9998		0,9989	1,0000
15	0,0029	0,0029	0,0029	0,0000	0,0083	0,0134	0,0011	0,9149	0,0690	0,9220	0,9675	0,9999	1,0000	0,9989		1,0000
16	0,0030	0,0002	0,0014	0,1288	0,3013	0,8037	0,4124	0,9999	0,9426	0,9999	1,0000	0,9990	1,0000	1,0000	1,0000	

Anexo 2:

Matriz de resultados estatísticos de Tukey comparando o índice de pereiópodo entre as classes de peso da espécie *Macrobrachium rosenbergii*

Matriz de resultados estatísticos de Tukey comparando o índice de pereiópodo entre as classes de peso da espécie *Macrobrachium rosenbergii*

CLASSE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	2,0573	2,8354	3,1906	3,7357	4,2543	4,5953	4,5008	4,9741	6,2077	5,4055	6,7985	7,9908	8,4272	5,8599	7,0060	6,0147
1		0,9733	0,3210	0,0082	0,0003	0,0001	0,0019	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
2	0,9733		0,9999	0,9498	0,4805	0,2167	0,4341	0,0897	0,0000	0,0024	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0282
3	0,3210	0,9999		0,9986	0,7604	0,4197	0,7000	0,1931	0,0000	0,0051	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0631
4	0,0082	0,9498	0,9986		0,9997	0,9760	0,9968	0,8120	0,0010	0,1613	0,0000	0,0000	0,0000	0,0138	0,0000	0,3364
5	0,0003	0,4805	0,7604	0,9997		1,0000	1,0000	0,9992	0,0778	0,8511	0,0010	0,0000	0,0000	0,3316	0,0002	0,8140
6	0,0001	0,2167	0,4197	0,9760	1,0000		1,0000	1,0000	0,4307	0,9961	0,0280	0,0000	0,0000	0,8236	0,0090	0,9714
7	0,0019	0,4341	0,7000	0,9968	1,0000	1,0000		0,9999	0,4495	0,9939	0,0396	0,0000	0,0000	0,8178	0,0142	0,9626
8	0,0000	0,0897	0,1931	0,8120	0,9992	1,0000	0,9999		0,9146	1,0000	0,3032	0,0010	0,0000	0,9960	0,1539	0,9992
9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0010	0,0778	0,4307	0,4495	0,9146		0,9968	0,9998	0,2670	0,0408	1,0000	0,9964	1,0000
10	0,0000	0,0024	0,0051	0,1613	0,8511	0,9961	0,9939	1,0000	0,9968		0,6414	0,0043	0,0002	0,9999	0,4004	0,9999
11	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0010	0,0280	0,0396	0,3032	0,9998	0,6414		0,8614	0,3711	0,9803	1,0000	0,9999
12	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0010	0,2670	0,0043	0,8614		0,9999	0,0635	0,9713	0,7000
13	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0408	0,0002	0,3711	0,9999		0,0055	0,6339	0,3424
14	0,0000	0,0001	0,0001	0,0133	0,3316	0,8236	0,8178	0,9964	1,0000	0,9999	0,9803	0,0635	0,0055		0,9004	1,0000
15	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002	0,0090	0,0142	0,1539	0,9964	0,4004	1,0000	0,9713	0,6339	0,9004		0,9992
16	0,0001	0,0282	0,0631	0,3364	0,8140	0,9714	0,9626	0,9992	1,0000	0,9999	0,9999	0,7000	0,3424	1,0000	0,9992	

Anexo 3:

Matriz de resultados estatísticos de Tukey comparando o índice hepatossomático entre as classes de peso da espécie *Macrobrachium rosenbergii*

Matriz de resultados estatísticos de Tukey comparando o índice hepatossomático entre as classes de peso da espécie <i>Macrobrachium rosenbergii</i>																
CLASSE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	5,7888	6,2186	5,8392	6,0193	5,8895	6,8770	5,6000	6,8918	6,1579	5,9514	6,9858	6,3688	6,8436	7,2619	6,6523	6,6368
1		0,9748	1,0000	0,9998	1,0000	0,0145	1,0000	0,0501	0,9969	1,0000	0,0017	0,8295	0,0258	0,0000	0,1400	0,8975
2	0,9748		0,9960	0,9999	0,9996	0,8532	0,9464	0,9056	1,0000	0,9999	0,6047	1,0000	0,9046	0,1445	0,9958	0,9999
3	1,0000	0,9960		0,9999	1,0000	0,0519	0,9999	0,1216	0,9997	1,0000	0,0099	0,9410	0,0810	0,0004	0,3112	0,9467
4	0,9998	0,9999	0,9999		1,0000	0,2762	0,9973	0,4238	1,0000	1,0000	0,0898	0,9992	0,3632	0,0064	0,7668	0,9955
5	1,0000	0,9996	1,0000	1,0000		0,1637	0,9999	0,2714	0,9999	1,0000	0,0494	0,9877	0,2234	0,0035	0,5727	0,9775
6	0,0145	0,8532	0,0519	0,2762	0,1637		0,0497	1,0000	0,7973	0,3570	1,0000	0,9877	1,0000	0,9994	0,9999	1,0000
7	1,0000	0,9464	0,9999	0,9973	0,9999	0,0497		0,0904	0,9841	0,9999	0,0140	0,7974	0,0707	0,0010	0,2340	0,8199
8	0,0501	0,9056	0,1216	0,4238	0,2714	1,0000	0,0904		0,8610	0,4759	1,0000	0,9926	1,0000	0,9998	0,9999	1,0000
9	0,9969	1,0000	0,9997	1,0000	0,9999	0,7973	0,9841	0,8610		1,0000	0,5383	1,0000	0,8584	0,1232	0,9891	0,9998
10	1,0000	0,9999	1,0000	1,0000	1,0000	0,3570	0,9999	0,4759	1,0000		0,1523	0,9984	0,4399	0,0174	0,7997	0,9927
11	0,0017	0,6047	0,0099	0,0898	0,0494	1,0000	0,0140	1,0000	0,5383	0,1523		0,9177	1,0000	0,9999	0,9998	0,9999
12	0,8295	1,0000	0,9410	0,9992	0,9877	0,9877	0,7974	0,9926	1,0000	0,9984	0,9177		0,9943	0,4533	0,9999	1,0000
13	0,0258	0,9046	0,0810	0,3632	0,2234	1,0000	0,0707	1,0000	0,8584	0,4399	1,0000	0,9943		0,9985	1,0000	1,0000
14	0,0000	0,1445	0,0004	0,0064	0,0035	0,9994	0,0010	0,9991	0,1232	0,0174	0,9999	0,4533	0,9985		0,9291	0,9973
15	0,1400	0,9958	0,3112	0,7668	0,5727	0,9999	0,2340	0,9999	0,9891	0,7997	0,9998	0,9999	1,0000	0,9291		1,0000
16	0,8975	0,9999	0,9467	0,9955	0,9775	1,0000	0,8199	1,0000	0,9998	0,9927	0,9999	1,0000	1,0000	0,9973	1,0000	