



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI
CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS – CSHNB
LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**



JOÃO GABRIEL FARIAS CAVALCANTE

CRESCIMENTO RELATIVO DO CARANGUEJO DE ÁGUA DOCE *Sylviocarcinus pictus* (H.MILNE-EDWARDS, 1853) (DECAPODA, TRICHODACTYLIDAE), NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GUARIBAS, SEMIÁRIDO PIAUIENSE

**Picos – PI
Julho – 2016**

JOÃO GABRIEL FARIAS CAVALCANTE

CRESCIMENTO RELATIVO DO CARANGUEJO DE ÁGUA DOCE *Sylviocarcinus pictus*
(H.MILNE-EDWARDS, 1853) (DECAPODA, TRICHODACTYLIDAE), NA BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIO GUARIBAS, SEMIÁRIDO PIAUIENSE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, como requisito parcial para obtenção do título de Graduado em Licenciatura em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. João Marcelo de Castro e Sousa

Co-orientador: Prof. Dr. Bruno Gabriel Nunes Pralon.

Picos-PI
Julho 2016

FICHA CATALOGRÁFICA
Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí
Biblioteca José Albano de Macêdo

C376c Cavalcante, João Gabriel Farias.

Crescimento relativo do caranguejo de água doce
Sylviocarcinus pitus (H. Milne-Edwards, 1853) (Decapoda,
Brachyura, Trichodactylidae), na bacia hidrográfica do rio
Guaribas, semiárido piauiense, Brasil. / João Gabriel Farias
Cavalcante. – 2016.

CD-ROM: il. 4 ¾ pol. (41 f.)

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Licenciatura Plena em
Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Piauí, Picos, 2017.

Orientador (A): Prof. Dr. João Marcelo de Castro e Sousa.

Co-orientador: Prof. Dr. Bruno Gabriel Nunes Pralon.

1. Crustácea-Alometria-Relações Morfométricas. **2.**
Sylviocarcinus pictus. **3.** Caranguejo- Água Doce I. Título.

CDD 595.36

JOÃO GABRIEL FARIAS CAVALCANTE

CRESCIMENTO RELATIVO DO CARANGUEJO DE ÁGUA DOCE *Sylviocarcinus pictus* (H.MILNE-EDWARDS, 1853) (DECAPODA, TRICHODACTYLIDAE), NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GUARIBAS, SEMIÁRIDO PIAUIENSE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, como requisito parcial para obtenção do título de Graduado em Licenciatura em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. João Marcelo de Castro e Sousa

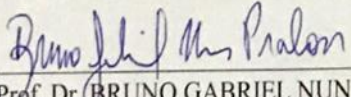
Co-orientador: Prof. Dr. Bruno Gabriel Nunes Pralon.

Aprovado em 25/07/2016

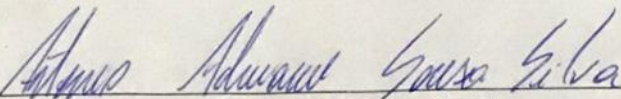
BANCA EXAMINADORA:


Prof. Dr. JOÃO MARCELO DE COSTA E SOUSA

Orientador (UFPI/ PICOS-PI)


Prof. Dr. BRUNO GABRIEL NUNES PRALON

Co-orientador (UFPI/TERESINA-PI)


ANTONIO ADRIANO SOUSA SILVA

Membro (UFBA/SALVADOR)

Dedicatória:

Dedico este trabalho a todos os alunos e alunas das universidades federais do Brasil, que assim como eu tiveram a oportunidade de ingressar no ensino superior através da expansão universitária no governo Luiz Inácio Lula da Silva em 2003.

Dedico esse trabalho a todos os alunos e alunas das universidades federais do Brasil, que assim como eu tiveram sua oportunidade de ingressar no ensino superior graças a expansão universitária que ocorreu no ano c no governo Lula.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por ser a minha fonte de energia, iluminando o meu caminho e de minha família em meus momentos mais difíceis. A ele, toda honra, toda glória, e todo louvor! Amém!

Ao meu Professor e co-orientador Dr. Bruno Gabriel Nunes Pralon pelos os ensinamentos em sala de aula e fora dela, mostrando como é duro e ao mesmo tempo gratificante o trabalho em campo, fazendo-me de forma sabia me aproximar e cada vez mais me identificar ao campo da zoologia, levarei esses aprendizados por toda minha vida, Professor!

Ao Professor orientador Dr. João Marcelo, por aceitar participar desta banca, mesmo não sendo a carcinofauna seu direcionamento profissional e esteve sempre disposto a me atender quando se fez necessário, meu muito obrigado, Professor!

Minha família e principalmente meu pai, o senhor João Antônio Torres Cavalcante Filho e a minha mãe, a senhora Antonilde Maria Farias Cavalcante, que nunca desistiu de mim, acreditando e incentivando-me a ser uma pessoa de bom caráter e valores que foram agregados a mim por seus ensinamentos e também por todo o sacrifício que fizeram e ainda fazem para que eu e meus irmãos tivesse uma boa formação.

Aos meus irmãos Carolina Farias Cavalcante e Thiago Farias Cavalcante que de alguma forma me ajudaram quando pensava neles relembrando os nossos momentos quando me encontrava longe de casa

As minhas amadas e queridas, filha Ananda Ibiapina Cavalcante e sobrinha Valentina Cavalcante Holanda por trazerem uma nova aura a nossa casa, trazendo em seus semblantes a curiosidade de um mundo que ainda está por vir, e mostrando-nos com seus olhares o porquê de continuarmos a lutar.

A grande amizade que formei em Picos, meu querido Antônio Adriano Sousa Silva, pela parceria durante as coletas, e encorajamento para conclusão deste trabalho, sempre me colocando pra cima com suas mensagens positivas. Vai dar Certo!

Ao meu amigo Francisco Tadeu por me apresentar vários livros e músicas que contribuíram para minha formação cultural e principalmente pela companhia sincera e pelos almoços dominicais. Por que hoje é fígado!

Ao amigo Flavio Escobar que mostrou-se ser um homem de caráter e confiável que sempre respeitou sua família e mesmo que ande por todos os estados do país leva sempre consigo essa entidade que guarda no peito.

Aos amigos de luta Mauricio Martins, Erick Willer, que batalharam todo esse tempo por melhor assistência estudantil, que lutaram e defenderam a bandeira dos professores e funcionários terceirizados quando se fez necessário, que lutaram por melhorias na cidade, minha eterna gratidão por me mostrarem com se luta pelos direitos e pela cidadania, formando-me alguém mais humano

Ao professor Msc. Artur Henrique Freitas Florentino de Souza por disponibilizar matérias de sua propriedade durante as coletas e por ajudar na primeira etapa deste trabalho.

A amizade e confiança prestada pela minha namora Paula Silva Santos, sua Mãe D. Neném, seu pai o senhor Domingos e irmã Beatriz.

Aos amigos da cidade onde nasci Jairo Anderson Sampaio, Rufino Castelo Branco, Carlos Miguel Ferreira Neri, que sempre simbolizaram o poder da Luta pelo que desejamos.

Minha vó Maria Gonsalves, meu avô Farias Gonsalves pela força e pelo amor dedicado e minha tia Maria Eugénia (*in memorian*) que veio a falecer em 2015, deixando saudade aos que ficaram.

Enfim a todos que de uma forma direta ou indireta contribuíram para minha formação não apenas acadêmica, mas também humanista. Ficarei eternamente grato por todo e por todos passarem na minha vida deixando algum ensinamento para minha construção.

A ignorância gera mais frequentemente confiança do que o conhecimento: são os que sabem pouco, e não aqueles que sabem muito, que afirmam de uma forma tão categórica que este ou aquele problema nunca será resolvido pela ciência.

Charles Darwin

RESUMO

Sylviocarcinus pictus é uma espécie de caranguejo que vive e cresce em ambientes dulcícolas. O estudo do crescimento relativo refere-se às relações entre dimensões do corpo ou de órgãos, e pode fornecer subsídios para o reconhecimento de estágios de maturação morfológica desses crustáceos. O presente trabalho teve como objetivo conhecer o crescimento relativo de machos e fêmeas de uma população do caranguejo *S. pictus* no rio Guaribas, no município São Luís do Piauí- PI. As coletas ocorreram em períodos noturnos, mensalmente de outubro de 2013 a setembro de 2014. Os decápodes foram mensurados de acordo com as seguintes dimensões das estruturas morfológicas: largura da carapaça, como variável independente, (LC); e as variáveis dependentes representadas pelo: comprimento da carapaça (CC); largura do abdome (LA); altura do própodo do quelípodo (AP); comprimento do própodo do quelípodo (CP) e comprimento do gonópode (CG). As relações de regressão foram expressas pela equação $y=a.x^b$, onde b assume valores de isometria, alometria positiva e Alometria negativa se seu valor for igual, maior ou menor que 1,0. Foram coletados um total de 179 espécimes de caranguejos, destes 112 eram machos e 67 fêmeas. O valor para maior largura da carapaça pros machos foi 45 mm e o menor valor foi 14,42 mm enquanto para as fêmeas o maior valor foi 40,37 mm e o menor foi 18,23 mm. Neste estudo observou-se nas fêmeas o crescimento alométrico positivo quando se relacionou a largura do abdome com a largura da carapaça, o que indica maior investimento energético nessa parte do corpo que está intimamente ligado ao cuidado parental, característica de todos caranguejos fêmeas que vivem em ambiente de água doce. Enquanto que para os machos a relação entre a largura do cefalotórax e o comprimento do própodo do quelípodo, revelou o mesmo padrão de crescimento alométrico. É importante enfatizar que esta é uma ferramenta de sobrevivência do animal pois esta estrutura está relacionada à disputas territoriais e corte das fêmeas para reprodução. Este foi apenas o primeiro estudo ecológico sobre esta espécie na região em questão e são necessários outros futuros estudos ecológicos com a espécie para uma melhor compreensão de seu ciclo de vida e de suas relações ecológicas no Rio Guaribas.

Palavras-chave: Crustacea; alometria; relações morfométricas.

ABSTRACT

Sylviocarcinus pictus is a species of crab that lives and grows in freshwater. The study of relative growth refers to the relationship between dimensions of the body or bodies and may provide a basis for the recognition of morphological maturation stages of these shellfish. This study aimed to assess the relative growth of males and females of the crab population in *S. pictus* Guaribas River, in the municipality of São Luís Piauí- PI. The Decapods were measured according to the following dimensions of the morphological structures: carapace width, as an independent variable (CW); and the dependent variables represented by: carapace length (CL); abdomen width (AW); propodus height of cheliped (PHC); propodus length cheliped (PLC) length and gonópode (LG). The regression relationships are expressed by the equation $y = a.x^b$, where b assumes values isomerism, alometría positive and negative alometría if its value is equal, greater or less than 1.0. The value to greatest carapace width for males was 45 mm and the lowest value was 14.42 mm while for females the highest value was 40.37 mm and the lowest was 18.23 mm. In this study, most significant result as it was observed the positive allometric growth when it linked the abdomen width to the width of the carapace, showing through the graphic results that determine the largest energy investment in this part of the body which is closely linked to parental care characteristic of all female crabs living in freshwater environment. While for the male of the species most structural significance was to the length and height of the propodus important animal survival tool, which showed positive alometría both doing youth and adults, where the energy investment in this structure is related to disputes territorial and court females for breeding. It is needed future ecological studies of the species to a better understanding of their life cycle and their ecological relationships in Rio Guaribas.

Keywords: Crustacea . allometry. morphometric relationships.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1: Espécimes de *Sylviocarcinus pictus* (H.MILNE-EDWARDS, 1853), mostrando o dimorfismo sexual da espécie por meio da morfologia do abdome. Fêmea à direita com forma do abdome semicircular e macho apresentando forma de abdome triangular.....18
- Figura 2: Localização do município São Luís do Piauí- PI no mapa do Piauí.....22
- Figura 3: Coletores durante o processo de captura dos caranguejos na cidade de São Luís do Piauí - PI.....22
- Figura 4: Dimensões morfológicas mensuradas em *Sylviocarcinus pictus*. Adaptado de Taddei, 2006.....23
- Gráfico 1: Relação alométrica da largura da carapaça e altura do própodo em machos, mostrando alometria positiva nas fases juvenil (círculos transparente) e adulta (círculos preto) de *Sylviocarcinus pictus*, coletados no rio Guaribas São Luiz do Piauí-PI.....26
- Gráfico 2: Relação LCXAP nas fêmeas jovens e adultas, observa-se alometria positiva na fase juvenil e adultas de exemplares de *S. pictus* coletados no rio Guaribas São Luiz do Piauí-PI.....27
- Gráfico 3: Relação morfométricas dadas entre LCXCP nos machos jovens (claros) e adultos (escuros) de exemplares de *S. pictus*, coletados no rio guaribas São Luiz do Piauí-PI.....27
- Gráfico 4: Demonstração gráfica das relação de crescimento entre LCXCP, de exemplares de *S. pictus* jovens (claros) e adultos (escuros) na bacia do rio Guaribas, São Luiz do Piauí-PI28

Gráfico 5: Relações alométricas de LCXLA para machos, jovens e adultos coletados no rio Guaribas, São Luiz do Piauí-PI	28
Gráfico 6: Relações morfométricas entre LCXLA em fêmeas, jovens (claros) adultos(escuros) de <i>S. pictus</i> coletados no rio Guaribas São Luiz do Piauí-PI.....	29
Gráfico 7: Relação de crescimento relativo para LCXCC nos machos, jovens (claros) e adultos (escuros) de <i>S. pictus</i> coletados na rio Guaribas, São Luiz do Piauí-PI.....	29
Gráfico 8: Relação alométrica de LCXCC para fêmeas jovens (claras) e adultos (escuros), para <i>S.pictus</i> coletados no rio guaribas, São Luiz do Piauí-PI.....	30
Gráfico 9: Representação gráfica do crescimento relativo entre LCXCG de caranguejos jovens (claros) e adultos (escuros) coletados no rio Guaribas, São Luiz do Piauí-PI.....	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Estatística descritiva apresentando a regressão da variável independente (largura da carapaça) para machos e fêmeas <i>de S. pictus</i>	26
Tabela 2: Resultados do crescimento relativo na espécie <i>Sylviocarcinus pictus</i>	32

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	154
2 OBJETIVOS.....	16
2.1 Objetivo Geral.....	16
2.2 Objetivos Específicos	16
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	21
5 RESULTADOS.....	25
6 DISCUSSÃO.....	31
7 CONCLUSÃO.....	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

1. INTRODUÇÃO

Os caranguejos formam um grupo de Crustáceos Decapoda pertencentes à infraordem Brachyura. Aproximadamente 6.700 espécies de caranguejos braquiúros são conhecidas, e destas, 1.306 são dulcícolas, ou seja, apresentam todo seu ciclo de vida dentro da água doce (YEO et al., 2008). Tais caranguejos estão classificados em seis famílias Potamidea, Potamonautidae, Pseudothelphusidae, Gecarcinucidae, Parathelphusidae e Trichodactylidae (NG et al., 2008).

Nas Américas são encontradas duas famílias apenas: Pseudothelphusidae e Trichodactylidae (RODRÍGUEZ, 1981; MAGALHÃES, 2003). Os caranguejos dulcícolas ocupam uma diversidade de habitats, em sistemas lóticos e lênticos. Apresentam hábitos crípticos e noturnos, permanecendo escondidos em tocas, fendas e buracos de rochas e troncos submersos, na serapilheira submersa ou entre raízes e folhas da vegetação aquática (MAGALHÃES, 2003, 2009). Estes animais são consumidos em várias partes do mundo, sendo umas das principais fontes de proteínas em localidades de países como Tailândia, Vietnã e tribos indígenas da América do Sul (YEO e NG, 1998; MAGALHÃES *et al.*, 2006; YEO et al., 2008).

Alguns poucos estudos no Brasil envolvendo Tricodactilídeos da espécie *Sylviocarcinus pictus* vem sendo realizados no âmbito da taxonomia e sistemática. Dentre as pesquisas mais relevantes sobre essa espécie pode-se citar: BARROS e PIMENTEL, 2001; MAGALHÃES, 2003; MAGALHÃES, 2004; MAGALHÃES *et al.*, 2005; RODRÍGUES e, MAGALHÃES, 2005; ROCHA e BUENO, 2004; GOMIDES *et al.*, 2006; MOSSOLIN E MANTELATTO, 2008, entre outros.

Poucos são os estudos sobre ecologia de *S. pictus*. No entanto, esses animais são importantes ecologicamente como um elo na cadeia trófica, pois agem em diferentes níveis tróficos. As vezes apresentam-se como herbívoros, predadores e necrófagos, e segundo BARBOSA (2005), esse grupo é responsável pela aceleração da decomposição da maioria da matéria orgânica do ambiente em que vivem, além de serem uma importante fonte de alimento para muitas espécies de peixes, aves, reptéis e mamíferos (MAGALHÃES, 2003).

Determinadas mensurações de estruturas corporais de caranguejos permitem esclarecer certos aspectos biológicos dentro de uma população relacionados com a variabilidade no

crescimento corporal ou de partes específicas do corpo (FRANSOZO & MANTELATTO, 1998). Segundo alguns autores (SIMPSON *et al.* 1960; HARTNOLL, 1978, 1982 *apud* VALENTI; LOBÃO & MELLO, 1989), no processo de desenvolvimento dos crustáceos podem aparecer alterações na relação entre as partes do corpo.

O estudo do crescimento relativo refere-se às relações entre as dimensões do corpo ou de órgãos. O conhecimento das relações entre várias partes do corpo é importante, pois possibilita a interconversão de dados de uma dimensão em outra e constitui-se em fornecer elementos de estudos para análise de estágios de maturação morfológica (REIGADA & NEGREIROS-FRANSOZO, 1999 *apud* MORAES-RIODADES & VALENTI, 2002). Essas relações são expressas por equações matemáticas bastante utilizadas em crescimento de crustáceos (HARNOTNOLL, 1982). Tendo em vista o que foi exposto acima, este trabalho tem como problemática estudar o crescimento relativo de machos e fêmeas de uma população de caranguejo da espécie *S. pictus* no Rio Guaribas, região do semiárido nordestino.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Descrever o crescimento relativo de fêmeas e machos de uma população de caranguejo *Sylviocarcinus pictus* do semiárido piauiense.

2.2 Objetivos Específicos

- Descrever as equações que caracterizam o tipo de crescimento relativo de *S. pictus* no semiárido piauiense.
- Determinar o tamanho da maturidade sexual morfológica desta espécie na região de estudo.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

A família Trichodactylidae apresenta seus representantes variando de pequeno, 15 mm a médio porte, 90 mm (MAGALHÃES, 1991). Ocorrem na América Central (Sul do México) e na América do Sul, e, excetuando-se os rios da vertente pacífica na cordilheira dos Andes, a família está presente em todas as bacias hidrográficas sul-americanas (MAGALHÃES, 1999).

São descritas para a família Trichodactylidae, 50 espécies na América do Sul (YEO et al., 2008), sendo a maioria distribuída na bacia do Amazonas. Habitam baixas altitudes em rios de planícies, sendo esporádica sua aparição em altitudes superiores a 300 m (RODRIGUEZ, 1981; MAGALHÃES, 1999). Em alguns países Asiáticos e tribos indígenas da América do Sul são utilizados como fonte de alimentação (YEO e NG, 1998; MAGALHÃES et al., 2006; YEO et al. 2008).

Estes caranguejos protegem-se nos períodos de luminescência em tocas, fendas, buracos e troncos submersos, pois possuem hábito noturno e críptico. (ÁLVAREZ e VILLALOBOS, 1997; MAGALHÃES, 2003, 2009). Por possuírem variados modos de vida, a ordem Decapoda compreende um grupo bastante diversificado. Sua evolução compreende uma apomorfia muito importante aos Malacostraca, uma nova derivação característica da subordem Pleocyemata, que é o aparecimento da incubação pleopodial, com eclosão dos ovos em estágio zoea (BOLTOVSKOY, 1981). Com essa aquisição, as chances de sobrevivência dos descendentes aumentam consideravelmente (FRANSOZO, 1998).

Nos caranguejos dulcícolas a eclosão ocorre na forma juvenil, firmando-se o desenvolvimento direto, diferente das espécies marinhas. Algumas espécies, como o *Sylviocarcinus pictus* caracterizam-se por possuírem cuidado parental na fase juvenil, tendo conseqüentemente baixa habilidade de dispersão (RODRÍGUEZ, 1981; STERNBERG et al., 1999), que gera um alto grau no gradiente de especiação, pequena distribuição geográfica com um reduzido fluxo gênico em termos populacionais (ÁLVAREZ e VILLALOBOS, 1997), e adaptação quanto ao modo de vida terrestre e semi-terrestre (YEO et al., 2008).

Sylviocarcinus pictus (H. MILNE-EDWARDS, 1853) é um caranguejo Trichodactylidae e é encontrado nas bacias dos rios costeiros do norte-nordeste da América do Sul, na bacia do Amazonas (Colômbia, Peru, Bolívia e Brasil) (MAGALHÃES, 2003, MAGALHÃES E TURKAY, 1996) e na bacia do rio Paraná (COLLINS et al. 2006). A espécie é comumente encontrada em rios, riachos e lagos, ocorrendo em diferentes tipos de ambientes, como antros em ravinas, rachaduras ou entre os ramos de submerso, raízes, troncos

de árvores ocas, ou associada às macrófitas aquáticas e debaixo de pedras (MAGALHÃES 1999, 2000, 2000 *apud* KOWALCZUK MAGALHÃES 2003).

O *Sylviocarcinus pictus* possui a carapaça suborbicular, convexa, com um padrão de pequenas pintas avermelhadas. Margem frontal lisa, bilobada. Margem ântero-lateral da carapaça com 3-4 dentes triangulares agudos. Abdome do macho subtriangular, com margens laterais suavemente côncavas. Gonópodo esguio, porção distal aproximadamente reta, mas com o ápice um pouco curvado em direção méso-dorsal. Campo de espinhos com áreas mesial e lateral bem desenvolvidas e parcialmente coalescentes na parte distal, área dorsal presente, mas reduzida. Ápice achatado, abertura distal estreita e comprida (MELO, 2003) (Figura 01).



Figura 1: Espécimes de *Sylviocarcinus pictus* (H.MILNE-EDUARDS, 1853), mostrando o dimorfismo sexual da espécie por meio da morfologia do abdome. Fêmea à direita com forma do abdome semicircular e macho apresentando forma de abdome triangular.

O conhecimento da estrutura populacional de um determinado grupo de crustáceos viabiliza a obtenção de dados importantes para outros estudos, como os de crescimento. Conhecer o tamanho máximo atingido por machos e fêmeas de determinada espécie em seu ambiente é importante para estudos sobre crescimento individual de espécies de caranguejos de água doce (FRANSOZO; MANTELATTO, 1998).

As análises da dinâmica populacional contribuem para o conhecimento da biologia e ecologia da espécie em seu ambiente natural (DÍAZ & CONDE, 1989; HARTNOLL & BRYANT, 1990 E BEGON et al., 1996 *apud* SILVA, 2010). É possível também ressaltar o entendimento da variabilidade das populações em ambientes adversos para ceder informações dos seus hábitos e características dos ciclos de vida destas espécies (GRAY, 1987 *apud* TADDEI, 2006).

O crescimento é o aumento mensurável de um sistema orgânico, ou em peso ou em comprimento, resultante da assimilação de materiais obtidos do ambiente (BERTALANFFY, 1938). É um fenômeno extremamente heterogêneo e complexo, largamente dependente de fatores externos (FONTELES-FILHO, 1989). Um fato característico do crescimento dos animais ectotérmicos é a periodicidade, pois em certas épocas do ano o crescimento é rápido e em outras, praticamente, cessa (ESTEVES, 1998).

O tema crescimento relativo ganhou destaque na década de 1920 com os primeiros trabalhos de Huxley. O crescimento dos crustáceos apresenta certas particularidades que os diferencia de outros animais. Como os demais artrópodes, estes apresentam crescimento contínuo dos tecidos corporais (BRUSCA; BRUSCA, 2007). No entanto, tal crescimento é limitado pelo exoesqueleto rígido, característico dos crustáceos devido à presença de carbonato de cálcio impregnado em seu exoesqueleto. Isto faz com que o crescimento visualizado e mensurável seja denominado escalonado, no qual os períodos de muda ou ecdise são intercalados por períodos longos, chamados de estágios (TEISSIER, 1935).

A eficiência reprodutiva está diretamente relacionada com as mudanças morfométricas e dimorfismos sexuais. Isso, geralmente, é bem evidenciado nos machos pelo maior desenvolvimento dos quelípodos em relação à fêmea, dando-lhe suporte físico para disputa territorial, para a luta, para corte e acasalamento (COBO & FRANZOZO, 1998), e maior crescimento do abdome em fêmeas necessário para a proteção da prole (DAVANSO, 2011). Fatores genéticos e ambientais determinam o número absoluto de ovos carregados em todas as desovas de uma fêmea, onde o número relativo de ovos carregados em uma única desova (fecundidade individual) exibe uma relação linear com o tamanho da fêmea (VALENTI et al. 1989).

Como nos crustáceos podem ocorrer alterações na relação entre partes do corpo durante o processo de desenvolvimento (SIMPSON et al., 1960; TEISSIER, 1960; HARTNOLL, 1978, 1982 apud VALENTI; LOBÃO; MELLO 1989), uma dessas alterações ocorre na fase madura onde inicia-se com a muda da puberdade, caracterizada pela modificação no padrão de crescimento de alguns apêndices ou órgãos (BERTINI, 1997; FERNÁNDEZ-VERGAZ et al., 2000), como por exemplo o tamanho do hepatopâncreas em relação à cavidade torácica (WENNER, 1992). Assim, o estudo do crescimento relativo refere-se às relações entre dimensões do corpo e órgão, tornando-se uma ferramenta que permite averiguar estas mudanças e detectar o valor que os indivíduos atingem a maturidade sexual morfológica, constituindo-se também como subsídio importante para delimitação de população e para vários estudos taxonômicos (HARTNOLL, 1982; VALENTI et al. 1989).

Essas relações são expressas por equações matemáticas e vem sendo bastante utilizadas para analisar o crescimento em crustáceos (HARTNOLL, 1974).

Os estudos do crescimento relativo e de padrões reprodutivos devem sempre ser tratados conjuntamente, uma vez que espécies com padrões estratégicos como os caranguejos, que podem reagir morfológicamente e fisiologicamente às mudanças ambientais. Critérios como alimentação, PH, oxigênio dissolvido, ou mesmo o clima influenciam tanto no crescimento desses animais como no desenvolvimento de órgãos relacionados a reprodução como as gônadas, podendo gerar mudanças significativas nos padrões de crescimento destes animais, marcando um adiantamento ou adiamento dos processos reprodutivos necessários a otimização do recrutamento, onde os animais jovens machos são inseridos à população para copular com fêmeas mais velhas, garantindo a manutenção da espécie (BENTES et al. 2012). As variações morfológicas e fisiológicas e as mudanças na função de indivíduos dentro da população são o que caracterizam a maturação sexual em caranguejos, bem como variações etológicas de diferentes fases de vida do indivíduo. Isto influencia a ocorrência de novos hábitos e comportamentos (HARTNOLL, 1982; FERNÁNDEZ-VERGAZ et al, 2000; MOURA; COELHO, 2004). A variação em um indivíduo desde sua fecundação até a forma adulta, ou seja, sua variação ontogenética ocorre nos padrões de crescimento relativo de certas partes do corpo (HARTNOLL, 1974) mostrando que os padrões diferem não só entre sexos, mas também entre indivíduos juvenis e adultos (DAVANSO, 2011).

O crescimento relativo, expressa o momento em que o indivíduo atinge sua maturidade morfológica funcional para reprodução, podendo ou não estar com as gônadas maduras fisiologicamente (COBO, 1999), contudo, outro critério usado para estimar o tamanho em que os decápodes atingem seu estado reprodutivo, é o tamanho do qual 50% dos indivíduos da população encontram-se aptos a produzir seus gametas (CORGOS; FREIRE, 2006).

Entre os vários processos da reprodução, os que envolvem maturidade sexual representam um padrão chave para o entendimento dos ciclos de vida das espécies (COSTA, 1998). Os valores obtidos com as comparações do tamanho do indivíduo com grau de maturidade das gônadas servem de subsídios para a determinação do tamanho em que os machos e fêmeas de uma espécie estão aptos a reprodução (SANTOS 1978).

4 MATERIAL E MÉTODOS

As coletas de animais foram realizadas cerca de 7 km (sete quilômetros) da nascente do rio Guaribas ente os paralelos de 6° 48' 20,4' latitude sul e entre os meridianos 41°18'29,4' a oeste de Greenwich, posição onde se situa a cidade de São Luís do Piauí, no estado do Piauí (Figura 02). Os espécimes foram coletados mensalmente de outubro de 2013 a setembro de 2014.

O rio Guaribas nasce na Serra das Almas em São Luís do Piauí, a 600 m de altitude. Possui os afluentes Cana Brava e Pitombeiras, pela margem direita e Grotão, Riachão e São João, pela margem esquerda (FREITAS, 2002). A bacia do rio Guaribas envolve os municípios de Bocaina, Sussuapara, Picos, Pio IX, Monsenhor Hipólito, Alagoinha, Francisco Santos, Santo Antônio de Lisboa, São José do Piauí, São Julião e Fronteiras. A temperatura média anual da região é da ordem de 27,3 °C, observando-se as médias elevadas na primavera (setembro/outubro) e as mais baixas, no outono (março/maio). A umidade relativa média anual é de 59,4%. Os maiores índices ocorrem entre março e abril, e os menores entre setembro e outubro (FREITAS, 2002).



Figura 2: Localização do município São Luís do Piauí- PI. Fonte: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5c/Piaui_Municip_SaoLuisdoPiaui.svg.



Figura 3: Coletores durante o processo de captura dos caranguejos na cidade de São Luiz do Piauí- PI. Fonte: pessoal

Tendo em vista seu hábito noturno, os espécimes de caranguejo foram coletados a noite por dois coletores durante 60 min (sessenta minutos) (Figura 03).

Após a captura, os animais obtidos foram colocados em sacos plásticos com um pouco de água do próprio rio e levados cuidadosamente ao laboratório de ecologia da UFPI campus Senador Helvídio Nunes de Barros, onde foram mantidos em refrigeração para fixação até o momento das análises. Em seguida os exemplares foram colocados em bandejas plásticas para descongelamento em temperatura ambiente para que fossem tomadas suas medidas. As mensurações foram feitas com um paquímetro digital (0,01 mm) e de acordo com Melo (2003) foram diferenciados sexualmente pela morfologia do abdome. E de acordo com a análise “k-means” os indivíduos foram divididos nas seguintes categorias demográficas: machos jovens (MJ), macho adulto (MA), fêmea jovem (FJ) e fêmea adulta (FA) (Corgos e Freire, 2006).

De cada espécime foram registradas as seguintes variáveis; largura da carapaça (LC); comprimento da carapaça (CC) - distância dos dois espinhos latero-superiores; largura do carapaça (LC) - distância entre a concavidade da frente e sua porção mediana posterior; comprimento do própodo (CP) - distância entre a porção distal do dedo fixo e a região mais proximal ao corpo; altura do própodo (AP) - distância da parte inferior à superior do propodo; comprimento do gonópodo (CG) para machos - distância da base do gonopódio até o ápice do mesmo; largura do abdome (LA) - distância correspondente à medida do 4º somito (Figura 4).

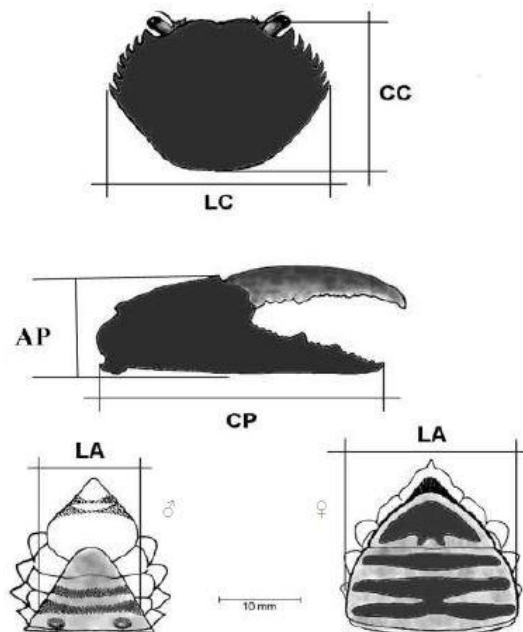


Figura 4: Dimensões morfológicas mensuradas em *Sylviocarcinus pictus*. Adaptado de Taddei, 2006.

Para o estudo do crescimento relativo, foram realizadas análises de regressão de seis relações morfométricas, são elas: largura da carapaça (LC), largura do abdome (LA), comprimento da carapaça (CC), comprimento do própodo do quelípodo (CP), altura do própodo do quelípodo (AP) e comprimento do gonopódio (CG) este último apenas para os machos. a variável independente adotou-se a LC, e as variáveis dependentes são LA, CC, CP, AP e CG, e as relações entre as variáveis foram expressas pela equação de regressão $y = a \cdot x^b$, onde a avariável dependente é representada pela letra (y), a variável independente é representada pela letra (x), o índice de origem é representado pela letra (a), e a constante de crescimento alométrico representado pela letra (b) (HUXLEY & TESSIER, 1936), sendo posteriormente transformada na função linearizada $\ln Y = \ln A + \ln B \cdot \ln X$. (RICKER, 1973; SOKAL & ROHLF, 1995).

De acordo com HARTNOLL (1982) e RODRIGUES (1985), considerou-se a constante de crescimento alométrico (b) interpretada da seguinte forma: quando $b < 1$ a alometria negativa, decrescente ou minorante, ou seja, o crescimento de um órgão ou parte do corpo é mais lento em relação ao órgão de referência. Se $b > 1$, a alometria é dita positiva, crescente ou majorante. Nesse caso, o órgão ou parte do corpo tem um crescimento mais rápido em relação ao outro de referência. Quando $b = 1$, o crescimento é isométrico, pois os dois órgãos ou segmentos estão crescendo na mesma proporção. Foi julgada alometria negativa quando b menor igual a 0,90, isometria quando $0,90 < b < 1,10$ e alometria positiva quando b maior igual 1,10. Estes procedimentos foram abordados por diferentes autores, tais como KURIS et al. (1987), MANTELATO & FRANSOZO (1994), SPIVAK (2008) com a finalidade de evitar vários problemas resultantes da aplicação de testes estatísticos. As relações foram verificadas por um coeficiente da determinação (r^2).

5 RESULTADOS

Foi coletado um total de 179 espécimes de caranguejos. Destes 112 eram machos e 67 fêmeas. Os machos mostraram a LC com valores máximos de 45 mm e mínimo de 14,42 mm e uma média de 34,92 mm e para fêmeas os valores são 40,37 mm para a maior e 18,23 mm para a menor com média de 30,65, (Tabela 1).

Tabela 1 Estatística descritiva apresentando a regressão da variável independente (largura da carapaça) para machos e fêmeas de *S. pictus*.

Variável	Fêmeas				Machos			
	N	Min	Máx.	Média ± dp	N	Min	Máx.	Média± dp
<i>Sylviocarcinus pictus</i>	67	18,23	40,37	30,65± 5,66	112	14,42	45	34,92±6,34

LC= largura da carapaça; N= número de indivíduos; Min.= mínimo; Máx.= máximo e dp= desvio padrão.

Os parâmetros de regressão e as equações obtidas para ambos os sexos estão apresentados em gráficos de dispersão relacionando a variável independente LC com as variáveis independentes; AP: CP: LA; CC; CG, a última apenas para machos.

Nas análises de crescimento relativo se observou resultado significativo quando analisada a relação entre a altura do própodo (AP) e a largura da carapaça (LC), quando se evidenciou um crescimento alométrico positivo para machos jovens ($AP = 0,1918.LC^{1,13}$) e adultos ($AP = 0,0673.LC^{1,47}$) (Tabela 2; Gráfico 1), A relação entre o CP x LC apresentou alometria positiva para caranguejos machos jovens e adultos ($b=1,2489$) e ($b= 1,4188$) respectivamente, mostrando assim um investimento nessa parte do corpo durante as duas fases. (Tabela 2; Gráfico 3). As duas relações tanto APxLC e CPxLC melhor se ajustaram em duas retas ao em vez de uma.

Para as fêmeas as relações entre LCxLA, também ficaram melhor ajustadas em duas retas, apresentando positiva nas duas fases da vida do animal, tanto juvenil como adulta, apresentando o valor da constante de crescimento igual a 1,486 em juvenis e 1,270 nos adultos. (Tabela 2; Gráfico 6), onde pode-se observar um crescimento maior na fase jovem.

A relação CG x LC se dá apenas entre os machos, pois o gonópodo apresenta-se apenas nesse sexo. Sua relação apresentou crescimento relativo positivo tanto na fase juvenil, apresentando a constante de crescimento $b= 1,34$, quanto na fase adulta apresentando da

mesma forma alométrica positiva com $b = 1,303$, mostrando apenas uma sutil diferença entre as duas fases de vida dos machos (Tabela 2; Gráfico 9).

Gráfico 1: Relação alométrica da largura da carapaça e altura do própodo em machos, mostrando alometria positiva nas fases juvenil (círculos transparentes) e adulta (círculos pretos) de *Sylviocarcinus pictus*, coletados no rio Guaribas São Luiz do Piauí-PI.

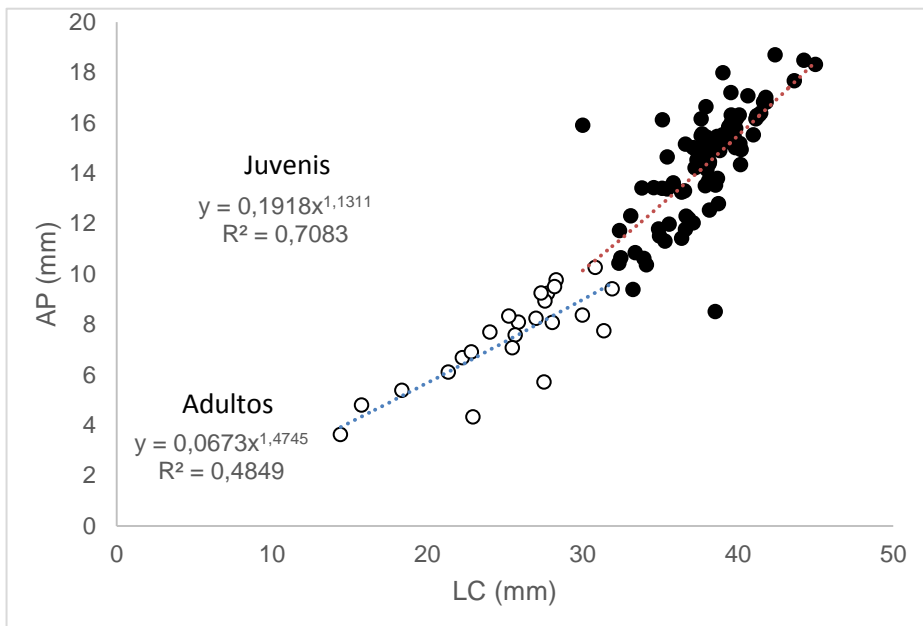


Gráfico 2: Relação LCXAP nas fêmeas jovens e adultas. Observa-se alometria positiva na fase juvenil e adultas de exemplares de *S. pictus* coletados no rio Guaribas São Luiz do Piauí-PI.

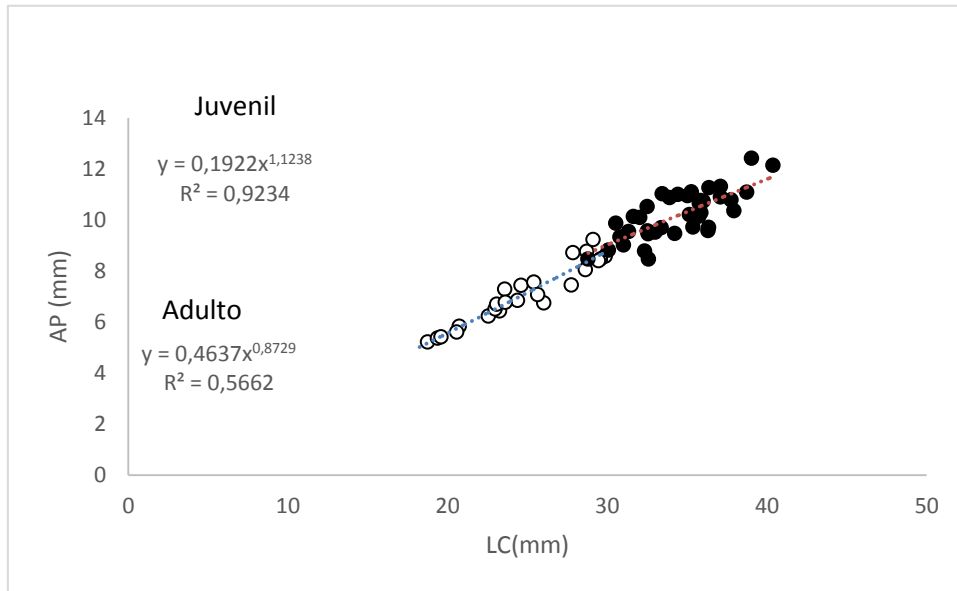


Gráfico 3: Relação morfométricas dadas entre LCXCP nos machos jovens (claros) e adultos (escuros) de exemplares de *S. pictus*, coletados no rio guaribas São Luiz do Piauí-PI.

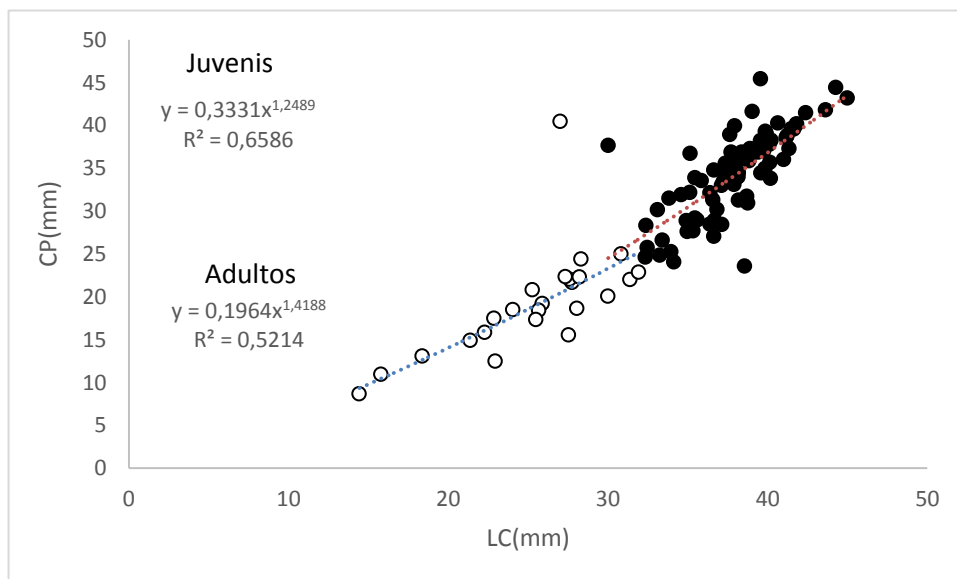


Gráfico 4: Demonstração gráfica das relações de crescimento entre LCxCP, de exemplares de *S. pictus* jovens (claros) e adultos (escuros) na bacia do rio Guaribas, São Luiz do Piauí-PI.

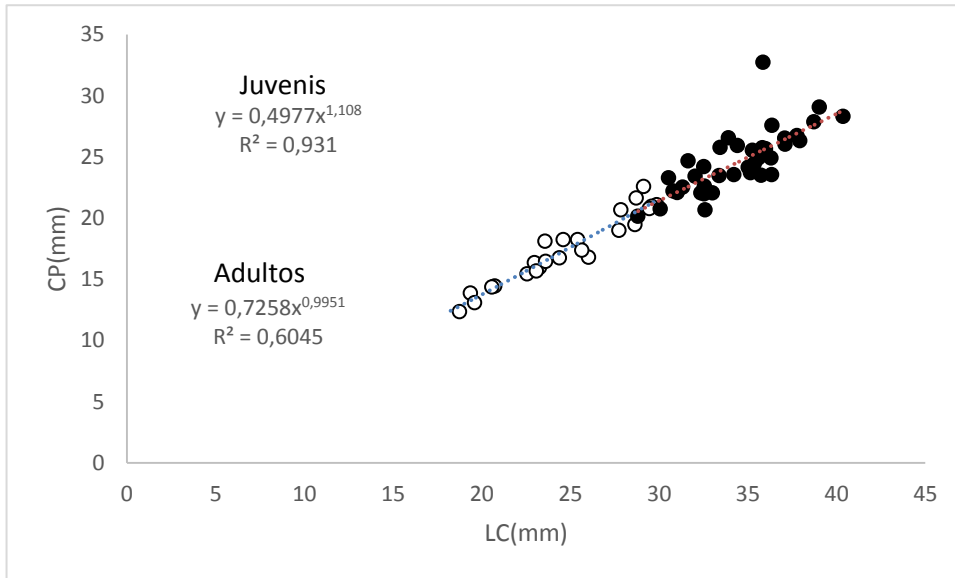


Gráfico 5: Relações alométricas de LCxLA para machos, jovens e adultos coletados no rio Guaribas, São Luiz do Piauí-PI.

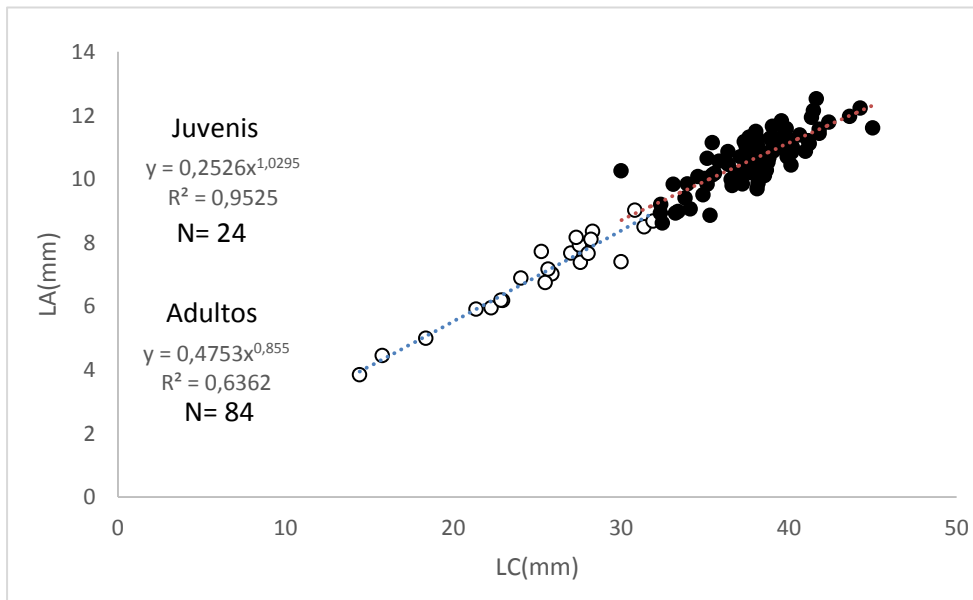


Gráfico 6: Relações morfométricas entre LCXLA em fêmeas, jovens (claros) adultos(escuros) de *S. pictus* coletados no rio Guaribas São Luiz do Piauí-PI.

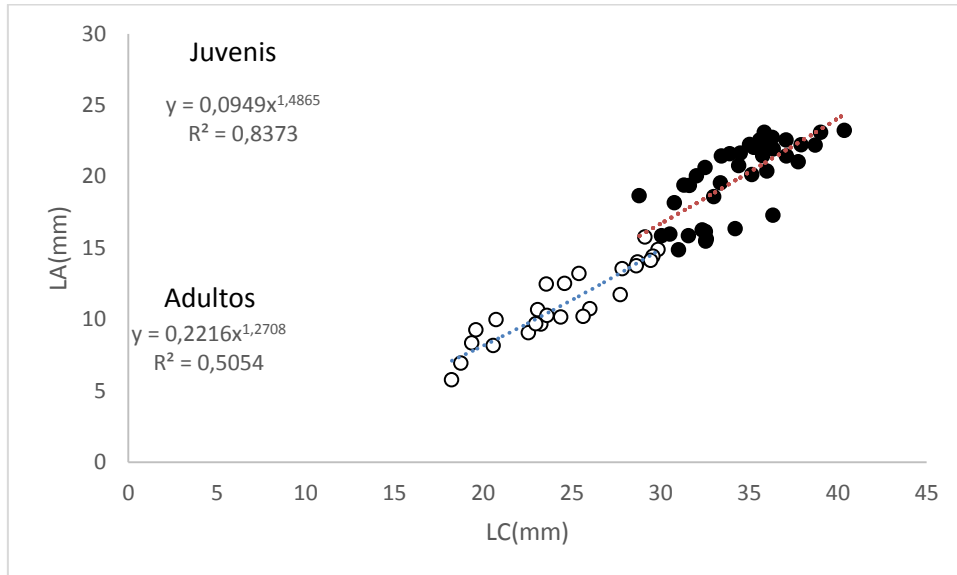


Gráfico 7: Relação de crescimento relativo para LCXCC nos machos, jovens (claros) e adultos (escuros) de *S. pictus* coletados no rio Guaribas, São Luiz do Piauí-PI.

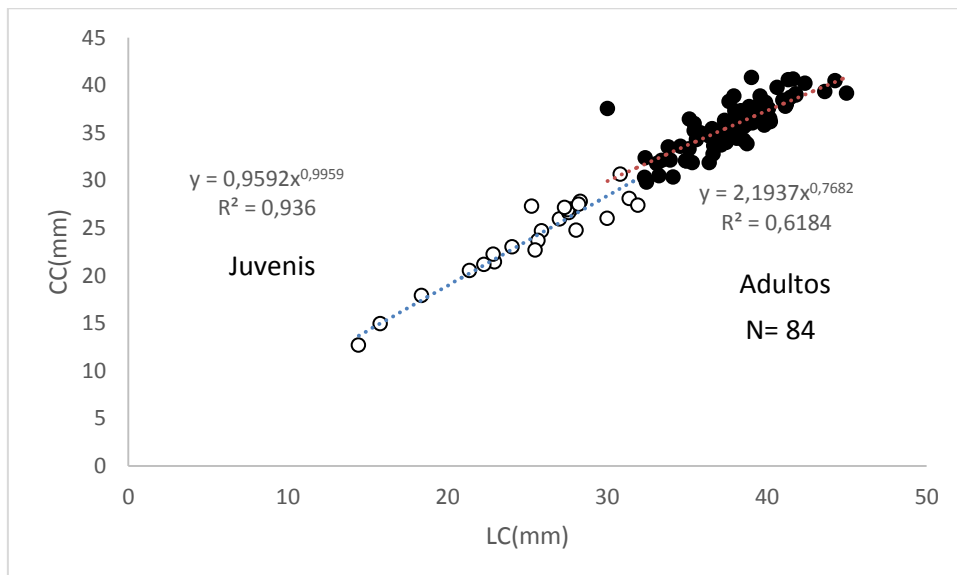


Gráfico 8: Relação alométrica de LCXCC para fêmeas jovens (claras) e adultos (escuros), para *S.pictus* coletados no rio guaribas, São Luiz do Piauí-PI.

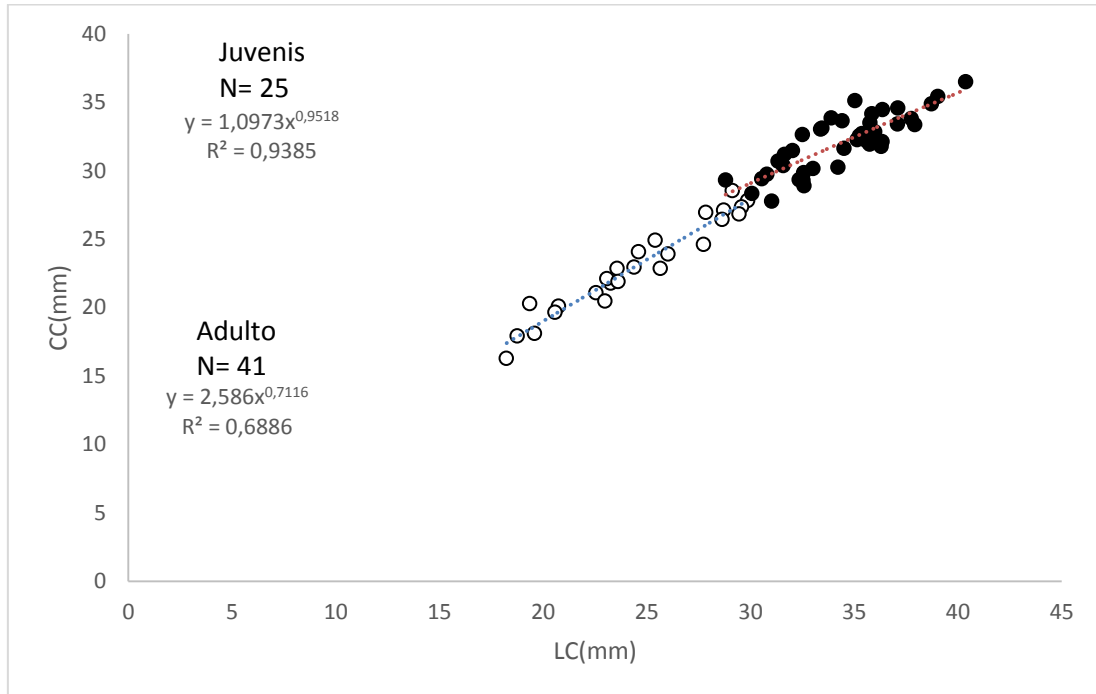


Gráfico 9: Representação gráfica do crescimento relativo entre LCXCG de caranguejos jovens (claros) e adultos (escuros) coletados no rio Guaribas, São Luiz do Piauí-PI.

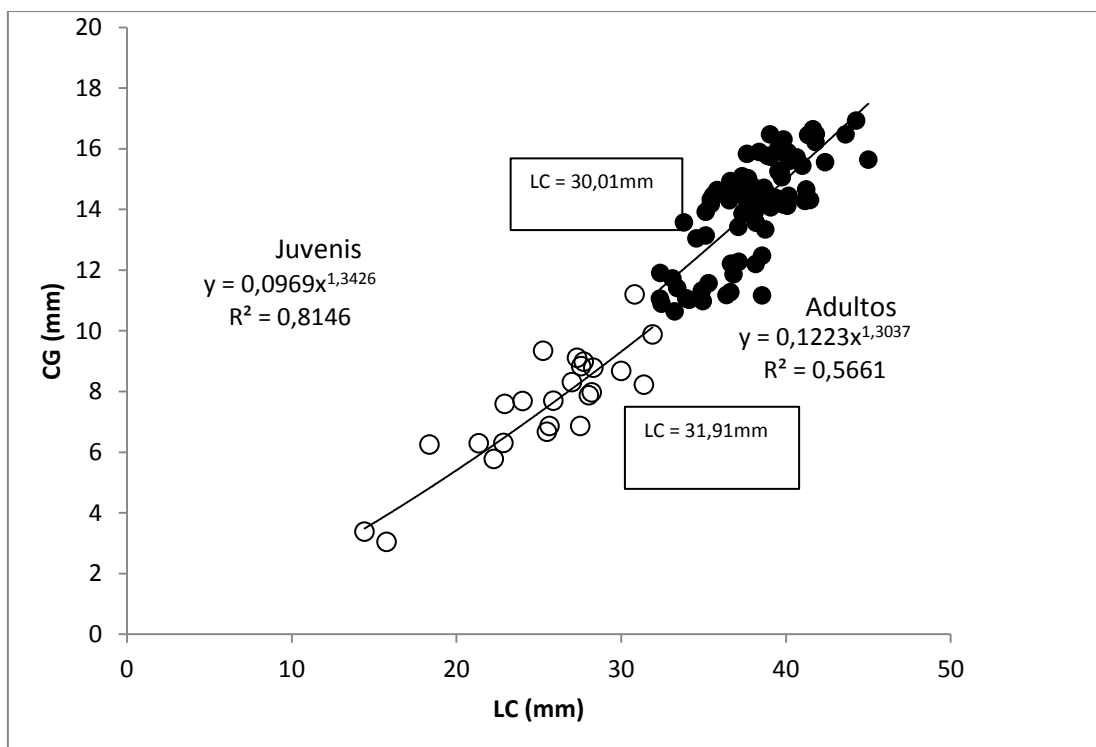


Tabela 2: Resultados das análises de crescimento relativo na população de *S. pictus* no Rio Guaribas.

Variáveis	Categorias	N	Função potencial $Y=a.x^b$	Equação linearizada $\ln Y=a+\ln X$	b	R ²	Alometria
AP	MJ	24	$AP = 0,1918.LC^{1,1311}$	$\ln AP = 1,1311 - 1,6512 \ln LC$	1,1311	0,7083	+
	MA	84	$AP = 0,0673.LC^{1,4745}$	$\ln AP = 1,4745 - 2,6986 \ln LC$	1,4745	0,4849	+
	FJ	24	$AP = 0,1922.LC^{1,1238}$	$\ln AP = 1,9371x - 4,3071 \ln LC$	1,1238	0,9234	+
	FA	41	$AP = 0,4637.LC^{0,8729}$	$\ln AP = 1,5786 - 3,3744 \ln LC$	0,8729	0,5662	-
CP	MJ	24	$CP = 0,3331.LC^{1,2489}$	$\ln CP = 1,2489 - 1,0994 \ln LC$	1,2289	0,6586	+
	MA	84	$CP = 0,1964.LC^{1,4188}$	$\ln CP = 1,4188 - 1,6276 \ln LC$	1,4188	0,5214	+
	FJ	24	$CP = 0,4977.LC^{1,108}$	$\ln CP = 2,3777 - 4,8474 \ln LC$	1,108	0,3804	+
	FA	41	$CP = 0,7258.LC^{0,9951}$	$\ln CP = 1,9748 - 3,9377 \ln LC$	0,9951	0,0472	0
LA	MJ	24	$LA = 0,2526.LC^{1,0295}$	$\ln LA = 1,0295 - 1,3758 \ln LC$	1,0295	0,9525	0
	MA	84	$LA = 0,4753.LC^{0,855}$	$\ln LA = 0,855x - 0,7439 \ln LC$	0,855	0,6362	-
	FJ	24	$LA = 0,0949.LC^{1,486}$	$\ln LA = 1,4865 - 2,3546 \ln LC$	1,486	0,8373	+
	FA	41	$LA = 0,2216.LC^{1,2708}$	$\ln LA = 1,4865 - 2,3546 \ln LC$	1,2208	0,8373	+
CC	MJ	24	$CC = 0,9592.LC^{0,9959}$	$\ln CC = 0,9518 + 0,0929 \ln LC$	0,9959	0,936	0
	MA	84	$CC = 2,1937.LC^{0,7682}$	$\ln CC = 0,7682 + 0,7856 \ln LC$	0,7682	0,6184	-
	FJ	24	$CC = 1,0973.LC^{0,9518}$	$\ln CC = 0,9518 + 0,0929 \ln LC$	0,9518	0,6886	0
	FA	41	$CC = 2,586.LC^{0,7116}$	$\ln CC = 0,7116 + 0,9501 \ln LC$	0,7116	0,6886	-
GC	MJ	24	$CG = 0,0969.LC^{1,3426}$	$\ln CG = 1,3426 - 2,3346 \ln LC$	1,3426	0,8146	+
	MA	84	$CG = 0,1223.LC^{1,3037}$	$\ln CG = 1,3037 - 2,1009 \ln LC$	1,3037	0,5661	+

AP= altura do própodo do quelípodo; CP= comprimento do quelípodo; LA= largura do abdome; CC= comprimento da carapaça; CG= comprimento do gonópodo; Categorias demográficas: MJ= macho juvenis; MA= macho adulto; FJ= fêmea juvenis; FA= fêmea adulta; y= variável dependente; x= variável independente; a= índice de origem; b= constante de crescimento. Alometria: 0= isometria; += alometria positiva; -= alometria negativa.

6. DISCUSSÃO

Durante a ontogênese, os crustáceos apresentam diferenças no crescimento das partes corpóreas, tanto em jovens como adultos de machos e fêmeas de acordo com o descrito por HARTNOLL (1974). O mesmo autor afirma que na fase pré-puberal, ou seja, antes de acontecer a muda da puberdade, os crustáceos apresentam características sexuais primárias, possibilitando a distinção sexual. A medida que eles irão se desenvolvendo em relação a maturidade e acontece a muda da puberdade, ou muda puberal, as características sexuais secundárias aparecem, ficando bastante destacadas as mudanças na taxa de crescimento em alguns componentes corporais desses crustáceos, como os quelípodos dos machos e abdome das fêmeas. Em braquiúros, a maturidade sexual é constantemente relacionada em conjunto com as alterações nos padrões de crescimento relativo. Os resultados obtidos neste estudo vão de encontro pelo que é proposto por HARTNOLL (1978) quando afirma que os crustáceos, com particularidade os braquiúros têm diferença no crescimento alométrico.

A alometria entre o comprimento e altura do quelípodo relacionados ao crescimento da largura da carapaça se apresentaram positiva durante as etapas juvenil e adultas. Esse maior crescimento das partes do quelípodo deve-se a características comportamentais dos indivíduos machos direcionado às interações de disputa territorial e de corte nupcial e cópula (CRANE, 1975). Nas fêmeas, o crescimento relativo entre as interações AP X LC apresentou alometria positiva para jovens e negativa para adultos e na relação de crescimento entre CP X LC apresentou-se positivamente baixa durante a fase juvenil e crescimento isométrico, desta maneira, não atribuindo-se valores reprodutivos nas relações alométricas para altura e comprimento do própodo do quelípodo em fêmeas da espécie, o que corrobora com as observações de DAVANSO (2011) e TADDEI (1999), quando estudaram *Diloarcinus pagei* Stimpson, 1861.

Observando-se o crescimento relativo entre a largura do abdome e a largura da carapaça nas fêmeas, verificou-se uma alometria positiva mais acentuada durante a fase jovem, continuando alométrico positivo durante a fase adulta, porém reduzida. Os valores observados de crescimento alométrico positivo para LA X LC nas fêmeas desta espécie mostram um investimento energético para o desenvolvimento do abdome nas duas fases da vida desses animais e ainda um investimento maior na fase jovem, atestando as afirmações de que nas fêmeas de braquiúros, o abdome e os pleópodos apresentam grande função reprodutiva, principalmente para os caranguejos dulcícolas, pois estes formam câmaras incubadoras que tem como proposito abrigar os ovos e juvenis recém eclodidos. A alometria

positiva registrada para o abdome das fêmeas tanto em jovens como adultas é uma vantagem, de forma que seu aumento promove uma melhor condição de incubação para a nova geração, caracterizando o cuidado parental típico de caranguejos dulcícolas (BENETTI & FRANSOZO, 2004 apud LEWIS, 1977; HAEFNER, 1990). Em trabalhos como de DAVANSO, (2011) em que foi visto um crescimento relativo negativo durante a fase juvenil e positivo na fase adulta para *D. pagei*, ao fazer as mesmas relações o autor justificou em seu trabalho que após a muda puberal é que a fêmea ira se preparar para reprodução. Também referente às relações LC X LA em estudo sobre a espécie *Uca rapax* (OLIVEIRA, 2007), observou-se alometria negativa durante a fase jovem e isometria durante a fase adulta, mas não atribui nenhuma causa a essa condição WILLINER (2014) obteve também os mesmos resultados quando relacionou LAXLC ao estudar a espécie *Rhacodactylus borellianus*. Em outros trabalhos, foram observados nessas relações, crescimentos positivos nas duas fases para *S. pictus* e *S. devillei* (SILVA, 2010) e *Uca burgersi* (BENETTI & FRANSOZO, 2004) os dois últimos mais se adequam ao presente trabalho, pois apresentam semelhanças no padrão de crescimento desses componentes. Este fato vai de encontro ao que propõe HARTNOLL (1982) quando afirma que os braquiúros seguem um padrão de crescimento. No entanto isto pode variar de uma espécie para outra.

A respeito da associação entre largura da carapaça e o seu comprimento, não foram verificadas mudanças significativas no crescimento, pois apresentaram isometria na fase jovem e alometria negativa durante a fase adulta para ambos os sexos. Como é comum a ocorrência desse fato em outros trabalhos envolvendo crescimento de crustáceos decápodes, este padrão de alometria já era esperado (PINHEIRO, 1993; SANTOS et al. 1995; FLORES, 1996; TADDEI, 1999; OLIVEIRA; 2007). Embora não tenha sido abordado a altura da carapaça neste trabalho, pesquisadores (TADDEI,1999; MACKKEY 1943), afirmam altura maior na carapaça das fêmeas do que nas dos machos, decorrente da necessidade de um maior espaço interno para acomodar as gônadas que irão se dobrando a medida que os ovócitos amadurecem e crescem.

As relações alométricas tomadas pelas relações CG X LC apresentaram-se positivas durante as duas fases da vida do animal (jovem e adultas) com o pequeno decaimento na fase adulta Isso também era esperado uma vez que TEISSIER (1960) e HARTNOLL (1974; 1982) afirmam que formações das características sexuais primárias são estabelecidas ainda na fase pré-puberal. Entre essas características está o desenvolvimento dos gonopódios e isto pode estar associado às relações morfométricas entre a largura da carapaça e o comprimento do gonopódio encontrado neste trabalho, quando observa-se um maior crescimento alométrico

durante a fase jovem, mostrando assim a atuação do sistema endócrino superior ainda antes da muda da puberdade.

7. CONCLUSÃO

Este estudo mostrou diferenças no crescimento relativo da população de machos e fêmeas, tanto nas fases jovens como na adulta da espécie de *Sylviocarcinus pictus* presente no rio Guaribas na cidade de São Luiz do Piauí. Nos indivíduos fêmeas foi observado que a largura do abdome é bastante relevante na maturação sexual, pois é uma estrutura de suma importância nas espécies de caranguejos dulcícolas uma vez que as suas fêmeas protegem os ovos e jovens recém eclodidos no abdome. Para os machos o maior indicador para maturação sexual foi o comprimento e altura do própodo do quelípodo que é de grande utilidade tanto para competição interespecífica nas disputas territoriais bem como na corte da fêmea para o acasalamento.

Porém, apesar das informações obtidas nesse trabalho serem relevantes, fazem-se necessárias outras abordagens com essa espécie. É importante que sejam realizados outros estudos, como comportamentais em laboratório, uma vez que é difícil sua observação em campo, estudo histológico das gônadas para melhor determinar a maturidade sexual fisiológica, pesquisas de como parasitas encontrados nessa espécie podem interferir no crescimento da mesma no intuito de obter mais conhecimento sobre a natureza ecológica e sobre seu ciclo de vida no Rio Guaribas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS-ALVES, S. P.; ALMEIDA, A. C.; FRANSOZO, V.; ALVES, D. F. R.; SILVA, J. C.; COBO, V. J. Population biology of shrimp *Macrobrachium jelskii* (Miers, 1778) (Decapoda, Palaemonoidea) at the Grande River at northwest of the state of Minas Gerais, Brazil. **Acta Limnologica Brasiliensia**. v. 24, n. 3, p. 266-275. 2012.

BOLTOVSKOY, D. 1981. **Atlas del zooplâncton del Atlântico sudoccidental y métodos de trabajo com el zooplankton marino, Argentina**: Publicação especial del INIDEP, 935p. BRUSCA, R.C.; BRUSCA, G.J. **Invertebrados**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. 938 p.

CARVALHO, H. A. **Ciclo sexual de *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836) (Crustacea, Decapoda): Relações com fatores abióticos e ciclo de intermudas**. 1978. 199 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, São Paulo, 1978

COBO, V.; FRANSOZO, A. **Relative growth os goniopsis cruenta (Crustacea, brachyura, Grapsidae), on the Ubatuba region, São Paulo, Brazil, Ilheiringa**, v. 84, n.21-28, 1998
 COLLINS, P. A. New distribution record for *Macrobrachium jelskii* (Miers, 1877) in Argentina (Decapoda, Palaemonidae). **Crustaceana**, Leiden, v. 73, n. 9, p. 1167-1169. 2000.

COSTA, R. C. **Biologia e distribuição ecológica das espécies de camarões Dendrobranchiata (Crustacea: Decapoda) na região de Ubatuba (SP)**. 2002. 186 f. Tese (Doutorado em Zoologia), Instituto de Biociências – UNESP, Botucatu/SP, 2002.

CORGOS, A. ; FREIRE J. Morphometric and gonad maturity in the spider crab *Maja brachydactyla*: a comparison of methods for estimating size at maturity in species with determinate growth, 2006.

FILHO, J. S. S. **Indicadores de desenvolvimento sustentável nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Guaribas**. 2004, 64 f. Tese (Mestrado), Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Piauí (PRODEMA/UFPI/TROPEN), 2004.

FONTELES-FILHO, A. A. **Recursos Pesqueiros, Biologia e Dinâmica Populacional**. Fortaleza, Imprensa Oficial do Ceará, 1989. 296 p.

FRANSOZO, A.; MANTELATTO, F. L. M. Population structure and reproductive period of the tropical hermit crab *Calcinus tibicen* (Decapoda, Diogenidae) in the region of Ubatuba, São Paulo, Brasil. **Journal of Crustacean Biology**, v. 18, n. 4, p. 738-745, 1998.

FREITAS, M. A. S. Usos múltiplos da água na bacia hidrográfica do Rio Guaribas (Estado do Piauí). **Anais Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste**, Maceió - AL. Porto Alegre: Editora da ABRH, v. 1. 2002. p. 6.

GÓES, J. M.; FRANSOZO, A. Ciclo reprodutivo do caranguejo *Eriphia gonagra* (Fabricius, 1781) (Crustacea, Brachyura, Xanthidae) na região de Ubatuba, São Paulo, Brasil. **Anais do I Congresso Brasileiro Sobre Crustáceos**, Águas de São Pedro, 2000. p. 145.

GRAY, R. D. Faith and foraging: A critique of the “paradigma argument from design” in: Foraging Behaviour, (eds) A. C. Kamil, J. R. Krebs, and H. R. Pulliam, New York, **Plenum Press**, p. 69-40. 1987.

HARTNOLL, R. G. **The Biology of Crustacea. Embriology, Morphology and Genetics.** Growth. In: BLISS, D. E. (ed.). New York, Academic Press, inc. v. 2, 1982. 111-96 p.
HARTNOLL, R. G. The determination of relative growth in crustacea. **Crustaceana**, Leiden, v. 34, n. 3, p. 281-93. 1978.

HARTNOLL, R. G. Variation in growth pattern between some secondary sexual characters in crabs (Decapoda, Brachyura). **Crustaceana** 27:131-136. 1974.

HUXLEY, J. S.; TEISSIER, G. Terminologie et notation dans la description de la croissance relative. **Comptes Rendus des Seances de la Societe de Biologie**, Paris, v. 121, p. 934-936. 1936.

MAGALHÃES, C. Caracterização da comunidade de crustáceos Decápodos do Pantanal. Mato Grosso do Sul. In: Chenoff, B.; Alonso, L.E.; Montambaut, J.R.; Lourival, R. A biological assessment of the aquatic ecosystems of the Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brazil. Conservation International, Washington, D.C. **Bulletin of Biological Assesement**, 18: 175-182, 2000.

MAGALHÃES, C. V. F. Revisão Taxonomica dos caranguejos Dulcícolas da Família Trichodactylidae. (crustacea: Decapoda: Brachyura). 1991, 175p. **Tese (Doutorado em zoologia)**

MELO, G. A. S. **Manual de identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil.** São Paulo: Ed. Loyola, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 2003. 430 p.

NEGREIROS-FRANSOZO, M. L.; FRANSOZO, A.; MANTELATTO, F. L. M.; NAKAGAKI, J. M.; SPILBORGHS. Fecundity of *Paraguristes tortugae* (Schmitt, 1933)

(Crustacea, Decapoda, Anomura) in Ubatuba, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 52, p. 547-553. 1992.

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

RICKER, W. E. Linear regressions in fishery research. **Jour. Fish. Res. Board Can.**, Ottawa, 30: 409-434. 1973.

RICKLEFS, R. E. **A Economia da Natureza**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2003. 236 p.

RODRIGUES, S. A. Sobre o crescimento relativo de *Callichirus major* (Say, 1918) (Crustacea, Decapoda, Thalassinidea). **Bol. Zool. Univ. São Paulo** 9: 195-211. 1985.

SANTOS, E. P. **Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura**. São Paulo, Hucitec/Edusp, 1978. 129 p.

SILVA, J. C. **Biologia e Ecologia dos Camarões de Água Doce *Macrobrachium amazonicum* (Heller 1862) e *Macrobrachium jelskii* (Miers 1778) (Crustacea: Caridea: Palaemonidae) No Rio Grande, Região de Planura, Mg.** 2010. 6 f. Tese (Doutorado em Zoologia) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu/SP, 2010.

SILVA, M. C. N. **Dinâmica Populacional do Camarão Cascudo *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) da Ilha de Cambú – Belém-Pa.** 2006. 23 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Pará, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Amazônia Oriental e da Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém – PA, 2006.

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

SOUSA, G. D.; FONTURA, N. F. Crescimento de *Macrobrachium potiuna* no Arroio Sapucaia, Município de Gravataí, Rio Grande do Sul (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 55, n. 1, p. 51-63, 1995.

TADDEI, F. G. **Biologia Populacional e crescimento dos caranguejos de água doce *Dilocarcinus pagei*, Stimpson, 1861 Crustacea, Brachyura, Trichodactylidae) da represa municipal de São José do Rio Preto.** Instituto de biociências- UNESP- CAMPUS DE BOTUCATU, p. 107, 1999.

TEISSIER, G. Croissance des variants sexuels chez *Maia squinado*. **L. Trav. Sta. Biological**, 13: 93-130. 1935.

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

VALENTI, W. C. **A aquicultura brasileira é sustentável?** *Aquicultura & Pesca* 34: 36-44, 2008.

VALENTI, W. C.; LOBÃO, V. L.; MELLO, J. T. C. Crescimento relativo de *Macrobrachium acanthurus* (Wiegman, 1836) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 6, n. 1, p. 1-8, 1989.

WENNER, A. M.; PAGE, H. M.; SIEGEL, P. R. Variation in size at onset of egg production, In: WENNER, A. M. **Factors in adult growth**. Rotterdam: A. A. Balkema. p. 149-163. 1992.

WILLINER, V.; TORRES, M. V.; CARVALHO, D. A.; KOGING, N. Relative growth and morphological sexual maturity size of the freshwater crab *Trichodactylus borellianus* (Crustacea, Decapoda, Trichodactylidae) in the Middle Paraná River, Argentina. **ZooKeys**. p. 159–170, 2014.

YEO, D. C. J; NG, P.K.L. **Freshwater crabs of the *Patamon tannanti* species group (Crustacea, Decapoda, Brachyura, potamidae) of northern indochina**. **Raffles Bulletin of Zoology**, 46, p. 627-650, 1998.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. New Jersey, Prentice Hall. 1996. 662 p.



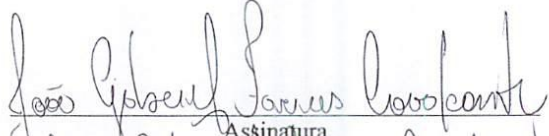
**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DIGITAL NA BIBLIOTECA
“JOSÉ ALBANO DE MACEDO”**

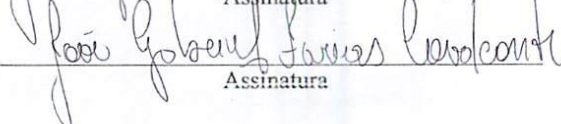
Identificação do Tipo de Documento

- () Tese
() Dissertação
(x) Monografia
() Artigo

Eu, João Gabriel Farias Cavalcante, autorizo com base na Lei Federal nº 9.610 de 19 de Fevereiro de 1998 e na Lei nº 10.973 de 02 de dezembro de 2004, a biblioteca da Universidade Federal do Piauí a divulgar, gratuitamente, sem ressarcimento de direitos autorais, o texto integral da publicação CRESCIMENTO RELATIVO DO CARANGUEJO DE ÁGUA DOCE *Sylviocarcinus pictus* (H.MILNE-EDWARDS, 1853) (DECAPODA, TRICHODACTYLIDAE), NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GUARIBAS, SEMIÁRIDO PIAUIENSE de minha autoria, em formato PDF, para fins de leitura e/ou impressão, pela internet a título de divulgação da produção científica gerada pela Universidade.

Picos-PI 19 de setembro de 2017.


Assinatura


Assinatura