



UNIVERSIDADE REGIONAL DO CARIRI – URCA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE – CCBS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA BIOLÓGICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOPROSPECÇÃO MOLECULAR –
PPBM

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

BIOLOGIA REPRODUTIVA E POPULACIONAL DE
***GOYAZANA CASTELNAUI* H. MILNE-EDWARDS, 1853(DECAPODA:**
TRICHODACTYLIDAE) NO RIO SÃO PEDRO, OURICURI – PE (BRASIL)

Francisco Ronaldo Vieira Freita

Orientador: Prof. Dr. Allysson Pontes Pinheiro

CRATO, CE

2013

FRANCISCO RONALDO VIEIRA FREITA

**BIOLOGIA REPRODUTIVA E POPULACIONAL DE
GOYAZANA CASTELNAUI H. MILNE-EDWARDS, 1853(DECAPODA:
TRICHODACTYLIDAE) NO RIO SÃO PEDRO, OURICURI – PE (BRASIL)**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Bioprospecção Molecular da Universidade Regional do Cariri-URCA como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências Biológicas. Área de concentração: Ecologia.

Orientador: Prof. Dr. Allysson Pontes Pinheiro –
Centro de Ciências Biológicas/URCA.

CRATO, CE

2013

**BIOLOGIA REPRODUTIVA E POPULACIONAL DE
GOYAZANA CASTELNAUI H. MILNE-EDWARDS, 1853(DECAPODA:
TRICHODACTYLIDAE) NO RIO SÃO PEDRO, OURICURI – PE (BRASIL)**

FRANCISCO RONALDO VIEIRA FREITA

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Bioprospecção Molecular da Universidade Regional do Cariri - URCA como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências Biológicas.

Dissertação apresentada e **aprovada** em 11 de julho de 2013.

Orientador:

Prof. Dr. Allysson Pontes Pinheiro

Centro de Ciências Biológicas da Universidade Regional do Cariri - URCA

Banca examinadora:

Prof. Dr. Allysson Pontes Pinheiro

Centro de Ciências Biológicas da Universidade Regional do Cariri - URCA

Prof. Dr. Rafael Augusto Gregati

Universidade Estadual do Centro Oeste –UNICENTRO - PARANÁ

Prof. Dr. Waltécio de Oliveira Almeida

Centro de Ciências Biológicas da Universidade Regional do Cariri - URCA

AGRADECIMENTOS

A Deus por me permitir, com saúde, a conclusão desse projeto.

Ao Prof. Dr. Allysson Pontes Pinheiro, pela orientação, apoio e dedicada atenção, fundamentais para o desenvolvimento do presente estudo.

Ao professor Dr. Rafael Augusto Gregati por aferir sugestões ao trabalho.

Ao professor Dr. Waltécio de Oliveira por sugerir correções na dissertação.

Ao professor Dr. Robson Waldemar Ávila e Dr. Irwin Rose Alencar de Menezes por sugestões no processo de qualificação.

Ao Laboratório de Zoologia Aplicada da URCA, por ceder espaço físico e material necessário para análise dos dados.

Ao doutorando Luiz Marivando Barros, que sempre esteve pronto a ajudar.

Ao doutorando Carlos Eduardo pelas seguidas vezes que me auxiliou nas análises estatísticas, e não foram poucas.

À minha família em especial a minha irmã Andrea e a minha eterna companheira de todas as horas, Maurília Cavalcante de Araujo Freita, e queridos filhos, Rafaella, Junior e Marília.

Aos colegas do Laboratório de Zoologia Aplicada (URCA), Guilherme, João, Diego, Nayara Neves, Dauiane, Daniela, Gesuina Landim, Brígida, Janaina Marques, Mariane Fernandes e tantos outros que fazem parte daquela casa.

Ao diretor Carlos Alberto e as colegas Andrezza Camila, Socorro, Gervânia, Joseane, entre outros que sempre estavam de prontidão a me ajudar.

Aos parceiros do Pibid: Adonias, Nahdia, Natalia, Josevânia que assumiram muitas vezes minhas funções, para que eu não faltasse às obrigações do mestrado.

Aos senhores proprietários das terras onde ocorreram as coletas.

**“Não se pode ensinar coisa alguma a alguém, pode-se apenas auxiliá-lo a descobrir
por si mesmo.”**

Galileu Galilei (Físico matemático e astrônomo)

À Maria Freita da Silva Vieira
O mérito é todo seu, obrigado minha mãe!

SUMÁRIO

Conteúdo

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. OBJETIVOS.....	13
2.1. Geral.....	13
2.2. Específicos.....	13
3. MATERIAIS E METODOS.....	14
3.1 - Caracterização da Área.....	14
3.2 - Material Biológico.....	17
3.3- Métodos de Coleta.....	18
3.4- Métodos Laboratoriais.....	20
4. BIBLIOGRAFIA.....	23
CAPITULO I: Estrutura populacional do <i>Goyazana castelnaui</i> H.Milne-Edwards, 1853 no Rio São Pedro em Ouricuri-Pernambuco, Brasil.....	27
RESUMO.....	28
ABSTRACT.....	29
1. INTRODUÇÃO.....	30
2. - MATERIAIS E METODOS.....	32
2.1- Caracterização da Área.....	32
2.2- Métodos de Coleta.....	32
2.3- Métodos Laboratoriais.....	34
3. RESULTADOS.....	36
3.1 - Estrutura populacional.....	36
3.2 - Proporção Sexual.....	41
4. DISCUSSÃO.....	43
5. BIBLIOGRAFIA.....	45
CAPITULO II: Reprodução do <i>Goyazana castelnaui</i> H.Milne-Edwards, 1853 (Brachyura: Trichodactylidae) no Rio São Pedro em Ouricuri, Pernambuco, Brasil.....	49
RESUMO.....	50
ABSTRACT.....	51
1. INTRODUÇÃO.....	52
2. MATERIAIS E METODOS.....	54
2.1 - Caracterizações da Área.....	54
2.2 - Métodos de Coleta.....	54
2.3 - Métodos Laboratoriais.....	55

3. RESULTADO	59
3.1 - Crescimento Relativo.	59
3.2 - Maturidade Morfológica.	64
3.3 - Período Reprodutivo.	66
3.4 – Fecundidade.....	68
4. DISCUSSÃO	69
5. BIBLIOGRAFIAS	71
CAPITULO III: Estágios de desenvolvimento ovariano de <i>Goyazana castelnaui</i> H.Milne-Edwards, 1853 (Brachyura: Trichodactylidae) do Semiárido, Pernambuco, Brasil.....	76
RESUMO	77
ABSTRACT	78
1. INTRODUÇÃO.....	79
2 - MATERIAIS E METODOS.....	81
2.1 - Caracterização da Área.....	81
2.2- Métodos de Coleta.....	81
2.3- Métodos Laboratoriais.....	82
3 – RESULTADOS	84
4 – DISCUSSÃO	89
5 – BIBLIOGRAFIAS	91
CONCLUSÕES GERAIS	96

ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A dissertação foi elaborada no formato de artigos, separados em capítulos. Todas as coletas ocorreram com autorização do órgão ambiental Sisbio do Instituto Chico Mendes (ICMBio) com numero de solicitação 29615, emitidas em nome do Dr. Allysson P. Pinheiro professor pesquisador da Universidade Regional do Cariri.

Anteriormente ao primeiro capítulo apresenta-se uma breve introdução sobre os caranguejos de água doce, com ênfase para a família Trichodactylidae. Em seguida, apresentam-se os objetivos e a metodologia comum utilizada no trabalho. Os resultados foram agrupados em três capítulos, abordando à biologia reprodutiva e populacional do *Goyazana castelnaui* H. Milne-Edwards, 1853 espécie de caranguejo dulcícola presente no Rio São Pedro em Ouricuri, Pernambuco, Brasil.

No primeiro capítulo foi analisada a estrutura populacional: Tamanho médio, a razão sexual, e a estrutura em tamanho, distribuída em histograma de classe. No segundo capítulo, foi analisada a biologia reprodutiva do *Goyazana castelnaui* (crescimento relativo, maturidade morfológica, período reprodutivo e fecundidade) no Rio São Pedro em Ouricuri, Pernambuco, Brasil.

No terceiro capítulo, através de análises macroscópicas e microscópicas com a utilização de técnicas histológicas dos ovários foram determinados os estágios de desenvolvimento ovariano de fêmeas de *G. castelnaui* e estimada a maturidade sexual fisiológica para as mesmas. No término, foram apresentadas as conclusões gerais.

1. INTRODUÇÃO

Os caranguejos exclusivamente dulcícolas estão distribuídos em quatro Superfamílias: Potamoidea (Potamidae, Potamonautidae), Pseudothelphusoidea (Pseudothelphusidae), Gecarcinucoidea (Gecarcinucidae e Parathelphusidae) e Trichodactyloidea (Trichodactylidae) (NG et al., 2008).

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 serrapilheira submersa ou entre raízes e folhas da vegetação aquática (MAGALHÃES, 2003, 2009). Estão distribuídos por toda a região tropical e subtropical na América Central e do Sul, África, Madagascar, Europa meridional, Índia, Ásia e Austrália (STERNBERG et al., 1999).

Os caranguejos dulcícolas apresentam grande potencial econômico uma vez que são consumidos em muitas partes no mundo, sendo, por exemplo, importante fonte de proteína para populações locais da Tailândia, Vietnã e tribos indígenas na América do Sul (YEO e NG, 1998; MAGALHÃES et al., 2006; YEO et al., 2008). Muitas espécies de áreas tropicais e subtropicais da Ásia, África e América do Sul são importantes na medicina por serem hospedeiros intermediários de um gênero de trematódeos *Paragonimus* sp. (Platyhelminthes) que infectam humanos e animais, causando Paragonimíase, doença semelhante à tuberculose (RODRÍGUEZ e MAGALHÃES, 2005; YEO et al., 2008). Além de ter uma grande importância na biota aquática onde atuam no processamento da matéria orgânica integrando a cadeia trófica de rios e lagos (MELLO 2003).

A maioria dos trabalhos existentes sobre caranguejos dulcícolas trata de taxonomia e sistemática, como os trabalhos de CUMBERLIDGE e STERNBERG (2002) que revisaram a taxonomia dos caranguejos de Madagascar da superfamília Potamoidea; REED

e CUMBERLIDGE (2004) com anotações sobre taxonomia para *Potamonautes obesus* e *P. calcaratus* na África; CUMBERLIDGE e VANNINI (2004) sobre ecologia e taxonomia de caranguejo de água doce da família Potamonautidae arborícolas no Quênia e Tanzânia; CHIA e NG (2006) descreveram dois novos gêneros e quatro novas espécies de caranguejos na Indonésia; CUMBERLIDGE e DANIELS (2007) realizaram uma revisão taxonômica dos caranguejos de água doce da África tropical; e YEO et al. (2008) e CUMBERLIDGE et al. (2009), abordam a diversidade global de caranguejo de água doce suas ameaças e possíveis formas de manejo. Porém são poucos os trabalhos que tratam sobre morfologia, fisiologia, biologia, ecologia ou relações filogenéticas.

Os caranguejos de água doce estão restritos nas Américas a apenas duas famílias, Pseudothelphusidae Ortmann, 1893 e Trichodactylidae H. Milne-Edwards, 1893 (RODRÍGUEZ, 1981; MAGALHÃES, 2003). As duas famílias podem ser separadas por diferenças morfológicas visíveis, onde a família Pseudothelphusidae apresenta carapaça elipsoide, pereiópodos com espinhos e 3º maxilípodo com exopódito rudimentar, já a família Trichodactylidae, a qual pertence à espécie estudada nesse trabalho, tem destaque a sua carapaça suborbicular ou hexagonal, pereiópodo com cerdas e o 3º maxilípodo com exopódito desenvolvido (MAGALHÃES, 2003).

Os caranguejos pertencentes à família Trichodactylidae são animais de pequeno a médio porte que habitam, exclusivamente, a água doce, e estão distribuídos na América do Sul e Central, ocorrendo desde o sul do México até a Argentina, sempre em rios de drenagem Atlântica. Os Trichodactylidae são típicos de rios de planícies, sendo raras as espécies que habitam corpos d'água situados em altitudes superiores a 300 m, estando à maioria distribuída na bacia amazônica (MAGALHÃES, 2003). São conhecidas 51 espécies de tricodactilídeos na América do Sul (YEO et al., 2008).

No Brasil, a maioria dos trabalhos da família Trichodactylidae aborda aspectos de taxonomia e sistemática; como os trabalhos de GOMIDES et al.(2006) com o registro de *Trichodactylus fluviatilis* Latreille, 1828 para o município de Juiz de Fora, MG; MOSSOLIN e MANTELATTO(2008) sobre a distribuição e taxonomia dessa família com as espécies *Trichodactylus dentatus* H.Milne-Edwards, 1853, *T. fluviatilis* e *T. petropolitanus* (Goldi, 1886) na ilha de São Sebastião, S.P; ROSA et al. (2009) com a distribuição dessa família de caranguejos no Pantanal Matogrossense.

No entanto, para a família Trichodactylidae foram realizados alguns trabalhos envolvendo a ecologia, estrutura populacional e reprodução de *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861 (TADDEI, 1999; PINHEIRO e TADDEI, 2005a; MANSUR et al., 2005; TADDEI e HERRERA, 2010; DAVID e DARIM, 2007) e *Sylviocarcinus australis* Magalhães e Turkay, 1996, (MANSUR e HEBLING, 2002).

Segundo MELO (2003), no Brasil, o conhecimento sobre caranguejos dulcícolas encontra-se em um estágio, de certo modo, ainda incompleto. Principalmente pela enorme extensão territorial do país, a falta de grandes projetos relacionados aos invertebrados dulcícolas e a falta de especialistas.

O gênero *Goyazana* apresenta duas espécies no Brasil; *G. castelnaui* e o *G. rotundicauda* Magalhães & Turkay, 1996, onde as diferenças entre elas podem ser observadas no abdome, nos somitos e no gonópodo dos machos (MAGALHÃES, 2003). A exemplo do que ocorre para os outros grupos de caranguejos dulcícolas no Brasil, temos apenas informações sobre suas distribuições geográficas, taxonomia, diagnose e habitats, sem nenhuma menção a sua biologia e/ou ecologia (MELO 2003).

As informações relacionadas à biologia e ecologia de espécie *G. castelnaui*, são as mesmas descritas para os grupos de caranguejos de água doce de um modo geral, como, a eclosão que ocorre na forma de juvenis (desenvolvimento epimórfico). Além disso, os

caranguejos dulcícolos possuem cuidado parental com os jovens, os quais permanecem no abdômen da fêmea por várias semanas após a eclosão dos embriões, baixa habilidade de dispersão, e adaptações quanto ao modo de vida terrestre ou semi-terrestre (STERNBERG et al., 1999., YEO et al., 2008).

A carência de estudos de caranguejos de água doce está relacionada com o seu hábito críptico, atividade noturna e pequeno porte. Informações a respeito desse grupo na região nordeste são escassas na literatura, principalmente com relação a aspectos biológicos e ecológicos. Este estudo visa, desta forma, estudar a biologia reprodutiva e populacional da espécie *Goyazana castelnaui*.

2. OBJETIVOS

2.1. Geral

Analisar a biologia reprodutiva e populacional do *Goyazana castelnaui* H.Milne-Edwards, 1853 provenientes do Rio São Pedro em Ouricuri, Pernambuco, Brasil.

2.2. Específicos

- Caracterizar a estrutura da população de *Goyazana castelnaui* em classe de comprimento.
- Determinar a razão sexual da população;
- Analisar a variação de tamanho por meio do crescimento relativo;
- Estimar o tamanho médio de maturação sexual morfológica e fisiológica;
- Estimar o período de reprodução;
- Determinar na amostra a presença de fêmeas ovígeras;
- Determinar a fecundidade média para a população;
- Descrever macroscopicamente e microscopicamente os estágios de desenvolvimento ovariano de fêmeas de *Goyazana castelnaui*;

3. MATERIAIS E METODOS

3.1 - Caracterização da Área

O Rio São Pedro é o maior depositário do Rio Brígida, com 174 km de extensão, e tem suas nascentes na chapada do Araripe a uma altitude de aproximadamente 700m (SALES 2001), sendo um dos mais importantes da microrregião de Araripina.

A Microrregião de Araripina, localizada no semiárido pernambucano (Figura 1), é uma região formada por 10 municípios, tem área de 11.792 km². Predominam, em quase toda sua extensão, condições ecológicas desfavoráveis, com elevadas temperaturas, chuvas escassas e mal distribuídas, rios temporários e vegetação xerófila, tendo como atividades fundamentais as culturas de subsistência e a pecuária extensiva (MALTCHIK, 1999).

O Rio São Pedro tem importância para as comunidades próximas ao seu leito, como fonte de água para populares da região ou como principal ferramenta na agricultura, pecuária, principalmente quando tem seu curso transformado em barragens. Porém o rio apresenta pouca ou quase nenhuma vegetação nativa nas margens (Figuras 2 e 3) e sendo utilizados por animais domésticos (caprinos, bovinos, equinos e suínos), além de alguns animais silvestres que foram avistados ou ocorreu indícios de sua presença, como mamíferos (raposas, guaxinins), répteis (cagados, serpentes e camaleão), crustáceos (caranguejo e camarões), moluscos (gastrópode e bivalve), peixes e algumas aves (socós, marrecos e carão).

A pluviosidade no período de coleta de um ano foi atípica para região, caracterizando como período de extrema estiagem com volumes pluviométricos mensais bem abaixo dos três últimos anos anterior a 2012 (Tabela 1).



Figura 2: Ponto de coleta do *Goyazana castelnaui* no Rio São Pedro em períodos de cheia.

Fonte: Sousa, J.G.G. 2011



Figura 3: Ponto de coleta do *Goyazana castelnaui* no Rio São Pedro em períodos de estiagem.

Tabela 1: Pluviosidade mensal(mm³) no município de Ouricuri nos quatro últimos anos.

Fonte: APAC (2013) – Agencia Pernambucana de águas e clima.
www.apac.pe.gov.br/meteorologia/

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2009	87	149,7	129,2	269,5	55,9	13,3	6,6	4,7	-	41,1	12,6	162,2
2010	172,2	25,5	89,8	250	0,6	16,6	4,7	3,1	2,1	33,6	1,3	120,4
2011	78,5	72	4,5	-	0,4	8,8	7,8	18,9	1,5	59,3	56,6	27,3
2012	48,9	66,4	16,3	5,3	2,8	-	0,9	0,3	0,5	0,5	34,1	9,9

3.2 - Material Biológico

A classificação taxonômica do *Goyazana castelnaui* de acordo com MARTIN and DAVIS (2001).

Filo: ARTHROPODA

Subfilo: CRUSTACEA

Classe: MALACOSTRACA

Ordem: DECAPODA

Infraordem: BRACHYURA

Família: TRICHODACTYLIDAE

Gênero: *GOYAZANA* Bott, 1969.

Espécie: *Goyazana castelnaui* H.Milne-Edwards, 1853.

Goyazana castelnaui (Figura 4) é uma espécie pertencente à família Trichodactylidae, podendo ser identificada pela presença dos seguintes caracteres morfológicos: carapaça suborbicular, acentuadamente convexa; região frontal inclinada

para baixo; margem frontal bilobada, lisa; margem anterolateral da carapaça com 5 – 7 (geralmente 6) dentes delgados e acuminados, que podem tornar-se menores, rombudos ou desvanecidos em exemplares maiores (LC>35mm). Abdome do macho relativamente estreito, triangular; bordos laterais retos; somitos abdominais individualizados, embora em alguns (especialmente nas fêmeas maiores) estejam parcialmente coalescentes. Gonópodo esguio, sinuoso, afinando-se gradualmente para a porção distal; esta fracamente curvada para o lado dorso. Bordo latero-proximal côncavo e uniformemente contínuo com o bordo latero-distal. Sutura marginal situada na face mesial, deslocando-se abruptamente para a face lateral junto ao ápice. Campo de espinhos pouco desenvolvidos, com espinhos pequenos, situado nas faces ventral, lateral e dorsal. Espécie de médio porte 50,6-43,2 mm (MAGALHAES, 2003).



Figura 4: vista dorsal do macho *Goyazana castelnaui* H.Milne-Edwards, 1853 escala 20 mm

3.3- Métodos de Coleta

Os espécimes de *Goyazana castelnaui* foram coletados mensalmente no período de novembro de 2011 a outubro de 2012 no rio São Pedro, município de Ouricuri, região

noroeste do Estado de Pernambuco, nas coordenadas: (08°07'57.66"S - 40°05'3.98" O); (08°06'01.7"S - 40°06'20.2"O); 08°05'00.3"S - 40°06'58.9"O).

As coletas foram realizadas no período noturno, visto que os crustáceos tem hábitos noturno. Os caranguejos foram capturados com o auxílio de peneiras, armadilhas (covos, mazuás ou matapí) (Figura 5) e manualmente, a maioria na margem do rio (Figura 6), associados a troncos e galhos da vegetação ribeirinha. As armadilhas foram colocadas em número de quatro, durante a noite com iscas (sardinhas e biscoito doce) e retiradas pela manhã do dia seguinte, permanecendo aproximadamente oito horas na água.



Figura 5: Armadilhas (covos) utilizadas na captura de *Goyazana castelnaui* no Rio São Pedro no município de Ouricuri, Pernambuco, Brasil.



Figura 6: *Goyazana castelnaui*, registrado na margem do Rio São Pedro em Ouricuri no período noturno.

No início e no término de cada coleta, foram mensurados valores de temperatura superficial da água, utilizando-se termômetro de mercúrio. Todas as coletas foram feitas com licença para coleta (# 29615) emitida pelo Sisbio (ICMBIO).

Após as coletas, os animais foram individualmente acondicionados em sacos plásticos para evitar perdas de material biológico. Posteriormente, os exemplares foram transportados até o Laboratório de Zoologia Aplicada da Universidade Regional do Cariri - URCA, onde foram mantidos sob refrigeração até o momento das análises.

3.4- Métodos Laboratoriais

A identificação dos espécimes foi feita com o uso de chaves dicotômicas específicas providas por MELO (2003). Os caranguejos foram descongelados a temperatura ambiente e identificados quanto ao sexo por meio da morfologia do abdome (Figura 7) e pela quantidade dos pleópodos (DAVASO, 2011).

Em seguida foram mensuradas com paquímetro digital (Digimess) com precisão de 0,01mm, nas seguintes dimensões estruturais: maior largura da carapaça (LC) (distância entre a base dos dois últimos espinhos marginais); maior comprimento da carapaça (CC)

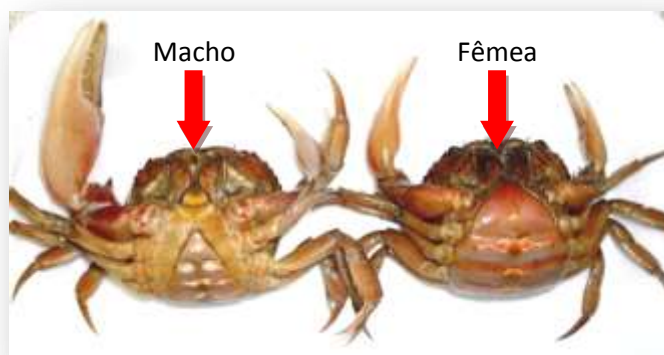


Figura 7: Diferenciação sexual por meio da morfologia do abdome em ambos os sexos de *Goyazana castelnaui* (Macho = triangular e Fêmea = semicircular).

(distância entre a concavidade da frente e sua porção mediana posterior); comprimento do própodo do quelipodo (CPQ) (distância entre a porção distal do dedo fixo e a região mais proximal ao carpo); altura do própodo (APQ) (distância da face inferior até a face superior do própodo na região medial) e; largura do abdome (LA) (distância correspondente a medida da largura do 4^o somito abdominal para fêmeas e a do 3^o para os machos) (Figura 8). Posteriormente, os animais foram pesados com utilização de uma balança digital com precisão 0,001g. Foram usadas as análises biométricas só dos exemplares que não apresentaram as estruturas danificadas.

Depois alguns espécimes foram depositados na coleção de crustáceos do Laboratório de Zoologia Aplicada da Universidade Regional do Cariri (LACRUSE 01) e enviados ao Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP 24501) e ao Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA 1984).

Os dados biométricos foram tabulados e avaliados por meio de estatística descritiva no programa Microsoft Excel - Windows 2007.

Subsequentemente procederam aos métodos adequados a cada um dos capítulos do presente estudo. Para todas as análises inferências realizadas foi adotado um nível de significância de $\alpha=5\%$.

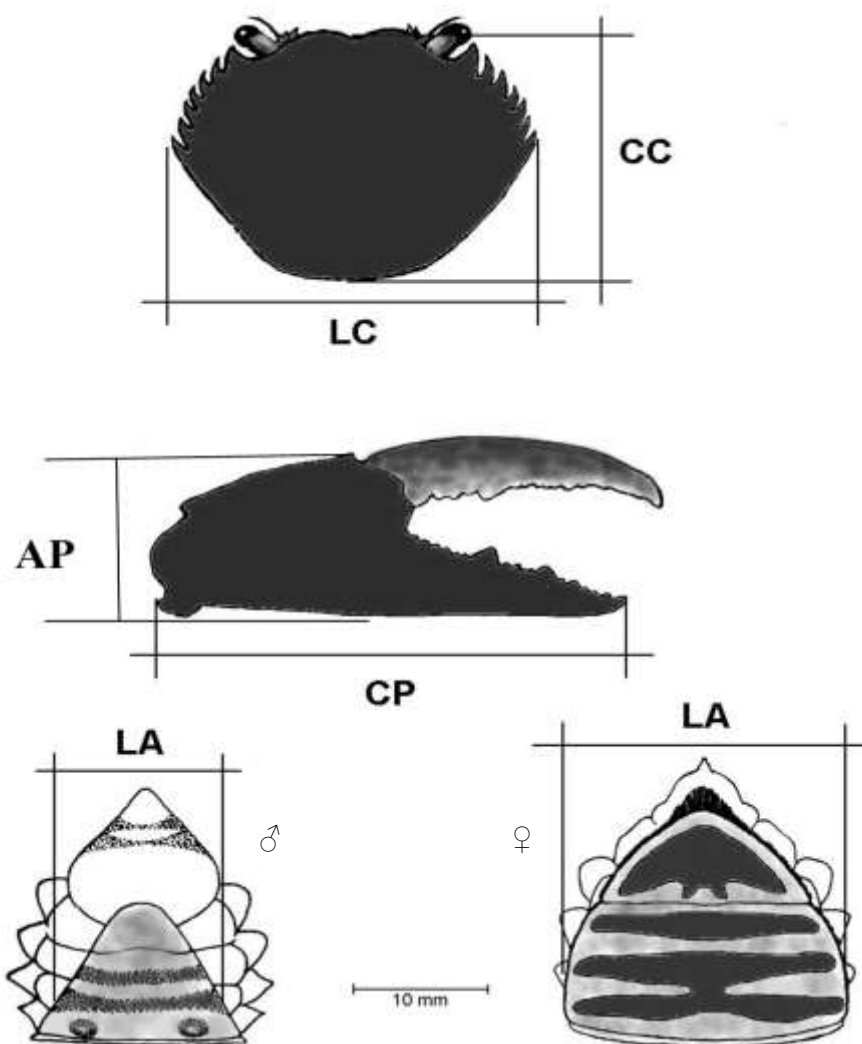


Figura 8: *Goyazana castelnaui*. Mensurações biométricas realizadas (LC = largura da carapaça; CC= comprimento da carapaça; CP = comprimento do própodo; AP= altura do própodo; LA= largura abdominal). Adaptado de TADDEI, (1999).

4. BIBLIOGRAFIA

CHIA, O.K.S.; NG, P.K.L. 2006. **The freshwater crabs of Sulawesi, with descriptions of two new genera and four new species (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Parathelphusidae).** The Raffles Bulletin of Zoology, 54(2): 381-428.

CUMBERLIDGE, N. 1999. **The freshwater crabs of west Africa. Family Potamonautidae.** France: Institut de Recherche Pour le Developpement, 382p.

CUMBERLIDGE, N.; STERNBERG, R.V. 2002. **The freshwater crabs of Madagascar (Crustacea, Decapoda, Potamoidea).** Zoosystema, 24(1): 41-79.

CUMBERLIDGE, N.; REED, S.K; BOYKO, C.B. 2004. **Distribution patterns of the Malagasy freshwater crabs (Crustacea: Decapoda: Brachyura).** Journal of Natural History, 38(9): 1133-1157.

CUMBERLIDGE, N.; REED, S.K. 2004. ***Erimetopus vandenbrandeni* (Balss, 1936) n.comb., with notes on the taxonomy of the genus *Erimetopus* Rathbun, 1894 (Brachyura: Potamoidea: Potamonautidae) from Central Africa.** Zootaxa, 422: 1-27.

CUMBERLIDGE, N.; VANNINI, M. 2004. **Ecology and taxonomy of a tree-living freshwater crab (Brachyura: Potamoidea: Potamonautidae) from Kenya and Tanzania, East Africa.** Journal of Natural History, 38: 681-693.

CUMBERLIDGE, N.; DANIELS, S.R. 2007. **A conservation assessment of the freshwater crabs of southern Africa (Brachyura: Potamonautidae).** African Journal of Ecology, 46: 74-79.

CUMBERLIDGE, N.; et al; 2009. **Freshwater crabs and the biodiversity crisis: Importance, threats, status, and conservation challenges.** Biological Conservation, 142:1665-1673.

DARIM, M.F.; DAVID, F.S.; DAVANSO, T.M.; TADDEI, F.G. 2007. **Maturidade morfológica do caranguejo de água doce *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861 (Decapoda: Brachyura: Trichodactylidae) encontrado na represa de Furnas, Marimbondo, Icém-SP.** In: Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu, MG.

DAVANSO, T. M 2011. **Dinâmica populacional do caranguejo dulcícola *Dilocarcinus pagei* Stimpson (1861) (Brachyura, Trichodactylidae), na represa da Usina Hidrelétrica de Furnas/Marimbondo, Icém, SP.** Dissertação (mestrado) – Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

GOMIDES, S.C.; NOVELLI, I.A.; SANTOS, A.O.; BRUGIOLO, S.S.S.; SOUSA, B.M. 2006. **Registro de *Trichodactylus fluviatilis* Latreille, 1828 (Decapoda, Trichodactylidae) para o município de Juiz de Fora, MG.**

MAGALHÃES, C. 2003. **Famílias Pseudothelphusidae e Trichodactylidae.** In: **MELO, G.A.S. 2003. Manual de identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil.** 1ª ed. São Paulo: Edições Loyola, p. 143-287.

MAGALHÃES, C; BARBOSA, U.C.; PY-DANIEL, V. 2006. **Decapod crustaceans used as food by the Yanomami Indians of the Balawa-ú village, State of Amazonas, Brazil.** Acta Amazonica, 36(3): 369-374.

MAGALHÃES, C. 2009. **Crustáceos decápodos.** In: **FONSECA, C.R.V.; MAGALHÃES, C.; RAFAEL, J.A.; FRANKLIN, E. (Org.). A fauna de artrópodos da reserva Ducke.** Manaus: Editora da Nilton Lins, p. 127-133.

MALTCHIK, L. 1999. **Ecologia de rios intermitentes tropicais.** In: Pompeo, M.L.M (Ed.) **Perspectivas da limnologia no Brasil.** Gráfica e Editora União, São Luiz.

MANSUR, C.B.; HEBLING, N.J. 2002. **Análise comparativa entre a fecundidade de *Dilocarcinus pagei* Stimpson e *Sylviocarcinus australis* Magalhães & Turkey (Crustacea, Decapoda, Trichodactylidae) no Pantanal do rio Paraguai, Porto Murtinho, Mato Grosso do Sul.** Revista Brasileira de Zoologia, 19(3): 797-805.

MANSUR, C.B.; HEBLING, N.J.; SOUZA, J.A. 2005. **Crescimento relativo de *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861 e *Sylviocarcinus australis* Magalhães e Turkey, 1996 (Decapoda: Trichodactylidae) no pantanal do rio Paraguai, Porto Murinho – Mato Grosso do Sul.** Boletim do Instituto de Pesca, 31(2): 103-107.

MARTIN, J.W. & DAVIS, G.E. 2001. **An Updated Classification of the Recent Crustacea.** Natural History Museum. L.A. County, Sci. Ser. 39, 1–124.

MELLO, G. A. S. 2003. **Manual de identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil.** São Paulo. Edições Loyola, 429p.

MOSSOLIN, E.C.; MANTELATTO, F.L. 2008. **Taxonomic and distributional results of a freshwater crab fauna survey (Family Trichodactylidae) on São Sebastião Island (Ilhabela), South Atlantic, Brazil.** Acta Limnologica Brasiliensis, 20(2): 125-129.

NG, P.K.L.; GUINOT, D.; DAVIE, P.J.F. 2008. **Sistema Brachyurorum: Part I. Na annotated checklist of extant brachyuran crabs of the world.** The Raffles Bulletin of Zoology, 17: 1-286.

PINHEIRO, M. A. A. & TADDEI, F. G. 2005. **Crescimento do caranguejo de água-doce, *Dilocarcinus pagei* Stimpson (Crustacea, Brachyura, Trichodactylidae).** Revista Brasileira de Zoologia, v.22, n.3, p.522-528.

RODRÍGUEZ, G. 1981. **Decapoda.** In: M.D. HURLBERT, S.H.; RODRIGUEZ, G.; SANTOS. (Eds.). **Aquatic Biota of Tropical South America, Part I: Arthropoda.** San Diego: San Diego State University.

RODRÍGUES, G.; MAGALHÃES, C. 2005. **Recent advances in the biology of the Neotropical freshwater crab family Pseudothelphusidae (Crustacea, Decapoda, Brachyura).** Revista Brasileira de Zoologia, 22(2): 354-365.

ROSA, F. R; LOPES, I. R; SANCHES, V. Q. A.e REZENDE, E. K.2009. **Distribuição de caranguejos Trichodactylidae (Crustacea, Brachyura) em alagados do Pantanal**

Mato-Grossense (Brasil) e sua correlação com a proximidade do rio Cuiabá e cobertura vegetal. *Pap. Avulsos Zool. (São Paulo)* [online]. vol. 49, n.24, pp. 311-317.

SALES; L. T. 2001. **Avaliação dos peixamento realizados em açudes das bacias hidrográficas dos rios Brígida, Terra nova, Pajeú e Moxotó Pernambuco - Brasil.** Dissertação de Mestrado. UFPE.

STERNBERG, R.V.; CUMBERLIDGE, N.; RODRIGUEZ, G. 1999. **On the marine sister groups of the freshwater crabs (Crustacea: Decapoda: Brachyura).** *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 37: 19-38.

TADDEI F. G; HERRERA D. R.2010. **Crescimento do caranguejo *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861 (Crustacea, Brachyura, Trichodactylidae) na represa Barra Mansa, Mendonca, SP.** *Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo*, v. 36, n. 2, p. 99-110,.

TADDEI, F. G. 1999. **Biologia Populacional e crescimento do caranguejo 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, 107p. (Dissertação de Mestrado).

YEO, D.C.J.; NG, P.K.L. 1998. **Freshwater crabs of the *Potamon tannanti* species group (Crustacea, Decapoda, Brachyura, Potamidae) of northern Indochina.** *Raffles Bulletin of Zoology*, 46:627–650.

YEO, D.C.J. et al; 2008.**Global diversity of crabs (Crustacea: Decapoda: Brachyura) in freshwater.** *Hydrobiologia*, 595:275–286.

**CAPITULO I: Estrutura populacional do
Goyazana castelnaui H.Milne-Edwards, 1853 no
Rio São Pedro em Ouricuri - Pernambuco, Brasil**

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi caracterizar a estrutura populacional da espécie *Goyazana castelnaui* no Rio São Pedro, (08°07'57.66" S - 40°05'3.98" O, 08°06'01.7" S - 40°06'20.2" O e 08°05'00.3"S - 40°06'58.9" O) localizado no município de Ouricuri, Pernambuco, Brasil. As coletas foram realizadas mensalmente no período de novembro de 2011 a outubro de 2012. Os caranguejos foram capturados com o auxílio de armadilhas e manualmente, em seguida foram devidamente individualizados em sacos plásticos etiquetados e acondicionados em caixas térmicas com gelo e conduzidos para o Laboratório de Zoologia Aplicada da Universidade Regional do Cariri – URCA, onde foi feita a identificação dos espécimes. Após a diferenciação sexual os indivíduos foram medidos quanto à largura da carapaça (LC) com auxílio de um paquímetro digital, onde os dados foram organizados e preparados em planilhas eletrônicas. Foi feito o teste de normalidade e a comparação das médias de LC entre machos e fêmeas e a proporção sexual. Os resultados mostraram uma população em equilíbrio com tamanho médio de 33,99 mm de LC para macho e 33,88 mm de LC para fêmea não sendo significativamente diferentes e uma proporção de macho maior que fêmeas 1,3:1 ($\chi^2 = 11,48$; $p = 0,03$).

Palavras chaves: Semiárido, Crustacea, Trichodactylidae.

ABSTRACT

The aim of this work was to characterize the population structure of the specie *Goyazana castelnaui* in the San Pedro River (08 ° 07'57 .66 "S - 40 ° 05'3 .98" W, 08 ° 06'01 .7 "S - 40 ° 06'20 .2" W and 08 ° 05'00 .3 "S - 40 ° 06'58 .9" W) located in the municipality of Ouricuri Pernambuco, Brazil. The collections were performed monthly in the period from November 2011 to October 2012. The crabs have been captured with the assistance of traps and manually, then were duly individualized in plastic bags, labeled and conditioned in thermal boxes with ice and brought to the Laboratory of Zoology Applied of Cariri Regional University - URCA, where the identification of specimens. Then sexual differentiation the individuals were measured regarding the carapace width (CW), with the assistance of a digital caliper, where the data were organized and prepared in electronic spreadsheets. Was made the test normality and to compare the medium of (CW) between males and females and the sexual proportion. The results showed a population in balance with medium size of 33.99 mm of CW to male and 33.88 mm CW to female is not significantly different and a proportion of male larger than female 1.3:1 ($X^2 = 11,48$; $p = 0.03$).

Keywords: Semiarid, Crustacea, Trichodactylidae.

1. INTRODUÇÃO

Os caranguejos pertencentes à família Trichodactylidae são animais de pequeno a médio porte, são típicos de rios de planícies, sendo raras as espécies que habitam corpos d'água situados em altitudes superiores a 300 m, estando à maioria distribuída na bacia amazônica (MAGALHÃES, 2003). Destes são conhecidas 51 espécies de tricodactídeos na América do Sul (YEO et al., 2008).

A caracterização populacional dos crustáceos Decapoda tem sido abordada na literatura, principalmente por meio da distribuição dos indivíduos em classes de tamanho (WENNER et al., 1992).

A estrutura populacional de crustáceo fornece informações importantes sobre a biologia de uma determinada espécie. As populações de crustáceos têm sido analisadas, principalmente, pela distribuição dos indivíduos em classe de tamanho, abundância sazonal, densidade populacional, distribuição etária, proporção sexual, recrutamento e taxas de mortalidade e natalidade (MANTELATTO et al. 1995, SANTOS et al. 1995).

Pelas análises da distribuição dos indivíduos em classes de tamanho pode obter informações que venham a elucidar vários aspectos da reprodução de uma espécie, como: sobreposições entre fases de desenvolvimento e intervalo de tamanho em que ocorre a muda da puberdade e o início da maturidade sexual. (SANTOS 1978; FONTELES-FILHO, 1987; TADDEI, 1999)

Em relação à família Trichodactylidae, atualmente são conhecidos: aspectos da distribuição espacial e estrutura populacional de *Trichodactylus borellianus* Nobili, 1896 (COLLINS et al., 2006), *T. ehrhardti* Bott, 1969 (SOUZA et al., 2005) e *T. petropolitanus* (Göldi, 1886) (VENÂNCIO, 2005); a análise da fecundidade do *Sylviocarcinus australis* Magalhães e Turkey, 1996 (MANSUR e HEBLING, 2002); para o *Dilocarcinus pagei*

Stimpson, 1861 são conhecidos a ecologia populacional, estrutura populacional e a reprodução (TADDEI, 1999); a análise da fecundidade (MANSUR e HEBLING, 2002); a relação do peso com a largura da carapaça e fator de condição no estado São Paulo (PINHEIRO e TADDEI, 2005a); o crescimento relativo (MANSUR et al., 2005) o crescimento do mesmo no estado São Paulo; (TADDEI e HERRERA, 2010); e a maturidade fisiológica e morfológica com (DAVID e DARIM, 2007).

Sobre o gênero, são conhecidas duas espécies para o Brasil o *G. castelnaui* H.Milne-Edwards, 1853 e *G. rotundicauda* Magalhães e Turkey, 1996 (MAGALHÃES, 2003). Para estas são citadas suas distribuições geográficas, taxonomia, diagnoses e habitats, sem nenhuma menção a sua biologia e ecologia (MELO 2003). Para *G. castelnaui*, que tem uma ampla distribuição no Brasil, apenas trabalhos de novas ocorrências para o estado do Piauí são encontrados (JUNIOR, 2008).

O objetivo desse trabalho é caracterizar a população de *Goyazana castelnaui* que ocorre no Rio São Pedro quanto a sua estrutura populacional, tamanho máximo e mínimo dos indivíduos adulto e jovens (macho e fêmea), tamanho médio e proporção sexual da população.

2. - MATERIAIS E METODOS

2.1- Caracterização da Área

O Rio São Pedro é o maior depositário do rio Brígida, com 174 km de extensão, e tem suas nascentes na chapada do Araripe a uma altitude de aproximadamente 700m (SALES 2001), sendo um dos mais importantes da microrregião de Araripina.

A Microrregião de Araripina, localizada no semiárido pernambucano, é uma região formada por 10 municípios, tem área de 11.792 km² e predominam, em quase toda sua extensão, condições ecológicas desfavoráveis, com elevadas temperaturas, chuvas escassas e mal distribuídas, rios temporários e vegetação xerófila, tendo como atividades fundamentais as culturas de subsistência e a pecuária extensiva (MALTCHIK, 1999).

A pluviosidade no período de coleta de um ano foi atípica para região, caracterizando como período de extrema estiagem, de 225,8 mm³, variando de 56,6 mm³ em novembro de 2011 a 0,5 mm³ em outubro de 2012, com média de 13,05mm³ por mês, bem abaixo da média dos três anos anterior a 2012, os dados foram disponibilizados pela APAC - Agência Pernambucana de Águas e Clima (2013).

2.2- Métodos de Coleta

Os espécimes de *Goyazana castelnaui* foram coletados mensalmente no período de novembro de 2011 a outubro de 2012 no rio São Pedro, município de Ouricuri, região noroeste do Estado de Pernambuco, nas coordenadas: (08°07'57.66"S - 40°05'3.98" O); (08°06'01.7"S - 40°06'20.2"O); (08°05'00.3"S - 40°06'58.9"O).

As coletas foram realizadas no período noturno, visto que os crustáceos têm maior atividade neste período (Figura 1). Os caranguejos foram capturados com o auxílio de

peneiras, armadilhas (Figura 2) e manualmente, a maioria na margem do rio, associados a troncos e galhos da vegetação ribeirinha. Quatro armadilhas foram colocadas durante a noite e retiradas pela manhã do dia seguinte, permanecendo aproximadamente 08 horas na água.



Figura 1: Vista dorsal do *Goyazana castelnaui* registrado na margem do rio São Pedro no período noturno



Figura 2: Armadilhas (covos) utilizadas na captura de *Goyazana castelnaui*.

No início e no término de cada coleta, foram mensurados valores de temperatura superficial da água, utilizando-se termômetro de mercúrio. Todas as coletas foram feitas com licença de coleta emitida pelo Sisbio Instituto Chico Mendes (ICMBIO) (numero de solicitação 29615).

Após as coletas, os animais foram individualmente acondicionados em sacos plásticos para evitar perdas de material biológico. Posteriormente, os exemplares foram transportados até o Laboratório de Zoologia Aplicada da Universidade Regional do Cariri - URCA, onde foram mantidos sob refrigeração até o momento das análises.

2.3- Métodos Laboratoriais

A identificação dos espécimes foi feita com o uso de chaves dicotômicas específicas providas por MELO (2003).

Os caranguejos foram descongelados a temperatura ambiente e identificados quanto ao sexo por meio da morfologia do abdômen (Figura 3) e pela quantidade dos pleópodos que nos machos é de dois pares e nas fêmeas é de quatro pares.

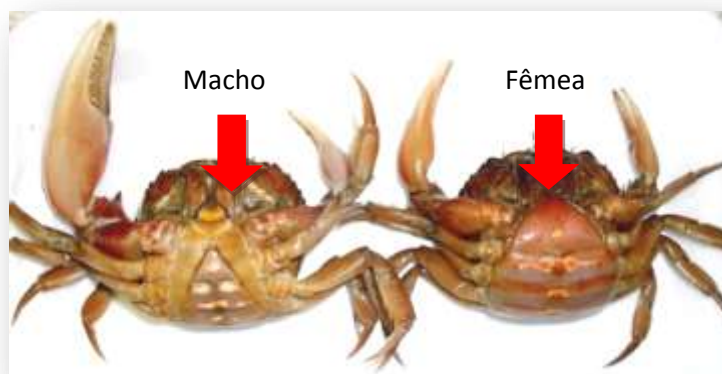


Figura 3: Diferenciação sexual por meio da morfologia do abdome em ambos os sexos de *Goyazana castelnaui* (Macho = triangular e Fêmea = semicircular).

Posteriormente, foram mensuradas, com um paquímetro digital precisão de 0,01mm, a seguinte dimensão estrutural utilizada: maior largura da carapaça (LC) (distância entre a base dos dois últimos espinhos marginais).

Os dados biométricos foram tabulados e avaliados por meio de estatística descritiva, média e desvio padrão, no programa Microsoft Excel - Windows 2007.

No programa PAST, os dados foram testados quanto à normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk ($p > 0.05$) e o tamanho dos caranguejos adultos foi comparado para machos e fêmeas por meio da análise do teste t de *Student* (ZAR, 1996).

A estrutura populacional da espécie foi analisada através da distribuição de frequência por classe de tamanho baseado na largura da carapaça (LC) para todos os indivíduos. Foram analisadas as distribuições para cada sexo, para o período de um ano de coleta. O número de classes foi obtido pela fórmula de STURGES (1926):

$$K = 1 + 3,322 \log N$$

Onde,

K= número de classes

N= número de indivíduos capturados.

Para a proporção sexual foi realizado o cálculo das frequências relativas de machos e de fêmeas, e a proporção sexual para o número total de indivíduos da espécie de acordo com o período de estudo. Os dados foram submetidos ao teste do qui-quadrado (χ^2) no programa PAST esperando-se proporção de 1:1, cuja fórmula é expressa abaixo:

$$\chi^2 = \sum [(o - e)^2 / e]$$

Onde:

o= frequência observada para cada classe;

e = frequência esperada para aquela classe.

3. RESULTADOS

3.1 - Estrutura populacional

No período de estudo foram analisados 283 indivíduos (164 machos e 119 fêmeas, destas 4ovigeras e uma portando juvenis). O tamanho médio dos caranguejos com relação à largura da carapaça (LC) foi de $33,99 \pm 7,02$ mm de desvio padrão, com uma variação de 11,94mm a 50,2mm para os machos e $33,88 \pm 6,81$ mm de desvio padrão, com uma variação de 16,14mm a 52,06mm para as fêmeas (Tabela 1).

Tabela 1: Estatística descritiva (Média e desvio padrão) dos *Goyazana castelnaui* coletados no Rio São Pedro (Ouricuri, Pernambuco). F = fêmea, M = macho, N = total de indivíduos, Mín = tamanho mínimo carapaça (mm), Máx = tamanho máximo carapaça (mm), Dp = desvio padrão.

Sexo	N	Mín	Máx	Média	Dp
F	119	16,14	52,06	33,88	6,81
M	164	11,94	50,2	33,99	7,02
Total	283	11,94	52,06	33,85	7,10

Na comparação entre as medias da largura da carapaça, não foi encontrada diferença significativa entre machos e fêmeas adultos ($t = 0,35$; $p = 0,27$) (Figura 4).

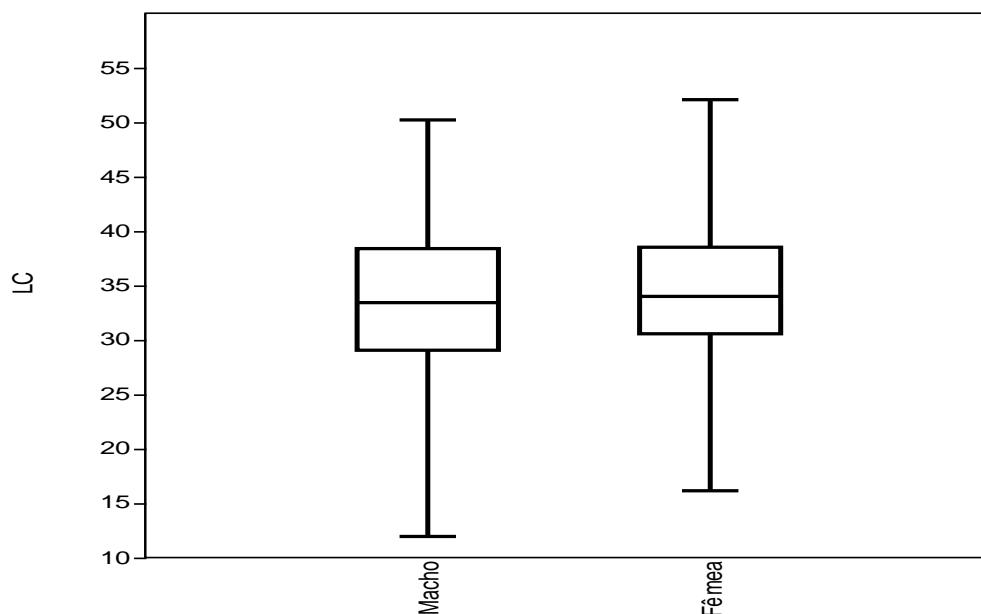


Figura 4: Medias da largura da carapaça (LC) de macho e fêmea de *Goyazana castelnaui*, capturados entre novembro de 2011 e outubro de 2012 no Rio São Pedro - Ouricuri, PE (A caixa representa 50% dos indivíduos, o traço central e a média e as extremidades (bigodes) o tamanho mínimo e máximo).

A única fêmea capturada com juvenis no abdômen foi registrada no mês de janeiro/2012, mediu 34,27mm de largura da carapaça. As quatro fêmeas ovígera obtidas foram registradas no mês de novembro/2011(primeiro mês de coleta), com tamanho variando de 34,43 a 37,66mm LC. Os animais de menor porte foram machos, registrados nos meses de julho/2012 (11,94mm de LC) e agosto/2012 (12,52mm de LC). Em junho/2012 foi encontrada a maior fêmea medindo 52,06mm de LC, e em agosto o maior macho com 50,2mm de LC. As fêmeas adultas e as jovens apresentaram media da largura da carapaça (LC) maiores do que as médias dos machos adultos e jovens. O número de machos adultos capturado foi maior que o de machos jovens. Já as fêmeas jovens foram coletadas em quantidade maior que as adultas (Tabela 2).

Tabela 2: Estatística descritiva (Média e desvio padrão) para cada categoria demográfica de *Goyazana castelnaui*. Macho adulto (MA), macho jovem (MJ), fêmea adulta (FA), fêmea jovem (FJ) fêmea ovigera (FO), fêmea com filhotes (FF), indivíduos(N), máximo (Max), mínimo (Min), desvio padrão (Dp)

Categoria demográfica	N	(LC)	Média ± Dp
		Max - Mín	
MJ	64	33,38 – 11,94	26,81 ± 4,57
MA	99	50,2 – 23,1	38,00 ± 4,75
FJ	64	37,89 – 16,14	29,81 ± 4,44
FA	55	52,06 – 32,72	39,79 ± 4,65
FO	4	37,66 - 33,53	35,63 ± 1,68
FF	1	34,27	

A distribuição de frequência da largura da carapaça (LC) para *G. castelnaui* mostrou o predomínio dos indivíduos nas classes quatro, cinco, seis e sete, onde a maior concentração de indivíduos na população foi observada na classe 5 no intervalo de 29,59mm a 34,00 mm de LC (Figura 05). Quando observados separadamente, os machos e as fêmeas apresentaram o mesmo padrão de distribuição modal de frequência absoluta, demonstrando as classes de indivíduos jovens e adultos (Figura 06).

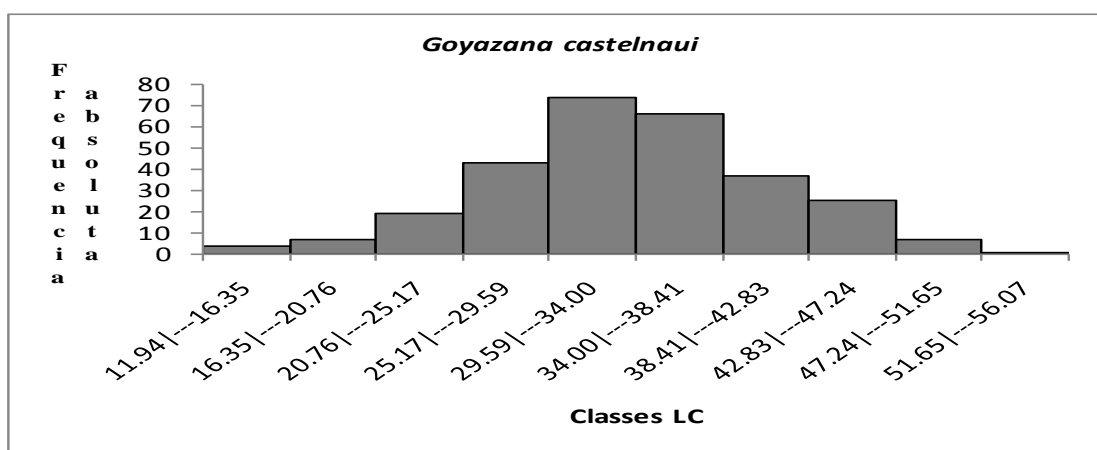


Figura 5: Distribuição do tamanho em classes (largura da carapaça) de frequência absoluta para a população durante um ano de coleta de *Goyazana castelnaui* (Nov /11 a Out/12).

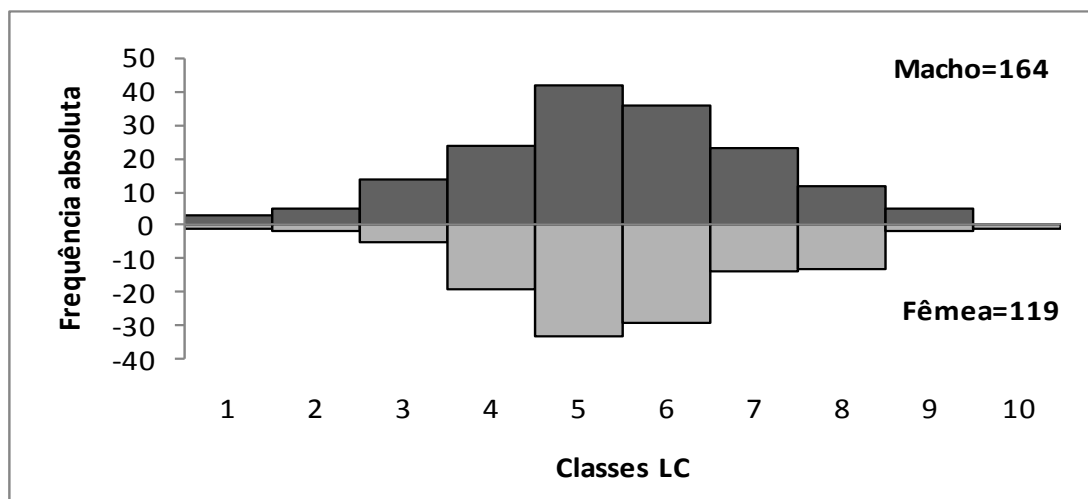


Figura 6: Histograma das classes de frequência absoluta para macho e fêmea durante um ano de coleta de *Goyazana castelnaui* (Nov/11 a Out/12).

A distribuição mensal dos indivíduos em classe de tamanho indica abundância nos sete primeiros meses iniciais de coletas, onde foi possível capturar indivíduos de várias classes diferentes de tamanho de largura da carapaça, nos outros meses a quantidade de caranguejos capturados diminuiu à medida que a água diminuía.

Na comparação das frequências durante o período de coleta para machos e fêmeas observa-se a presença dos dois grupos em todas as coletas, mesmo com diminuição na quantidade de indivíduos capturados nos meses de junho a outubro de 2012, devido ao período de estiagem, que foi atípico durante o período de coleta. Nos meses iniciais de coleta, principalmente novembro de 2011 a fevereiro de 2012, para acompanhar a movimentação das modas nos histogramas de acordo com as classes de tamanho da carapaça, em ambos os sexos, não sendo possível nos meses finais, onde os jovens foram muito pouco representados (Figura 07).

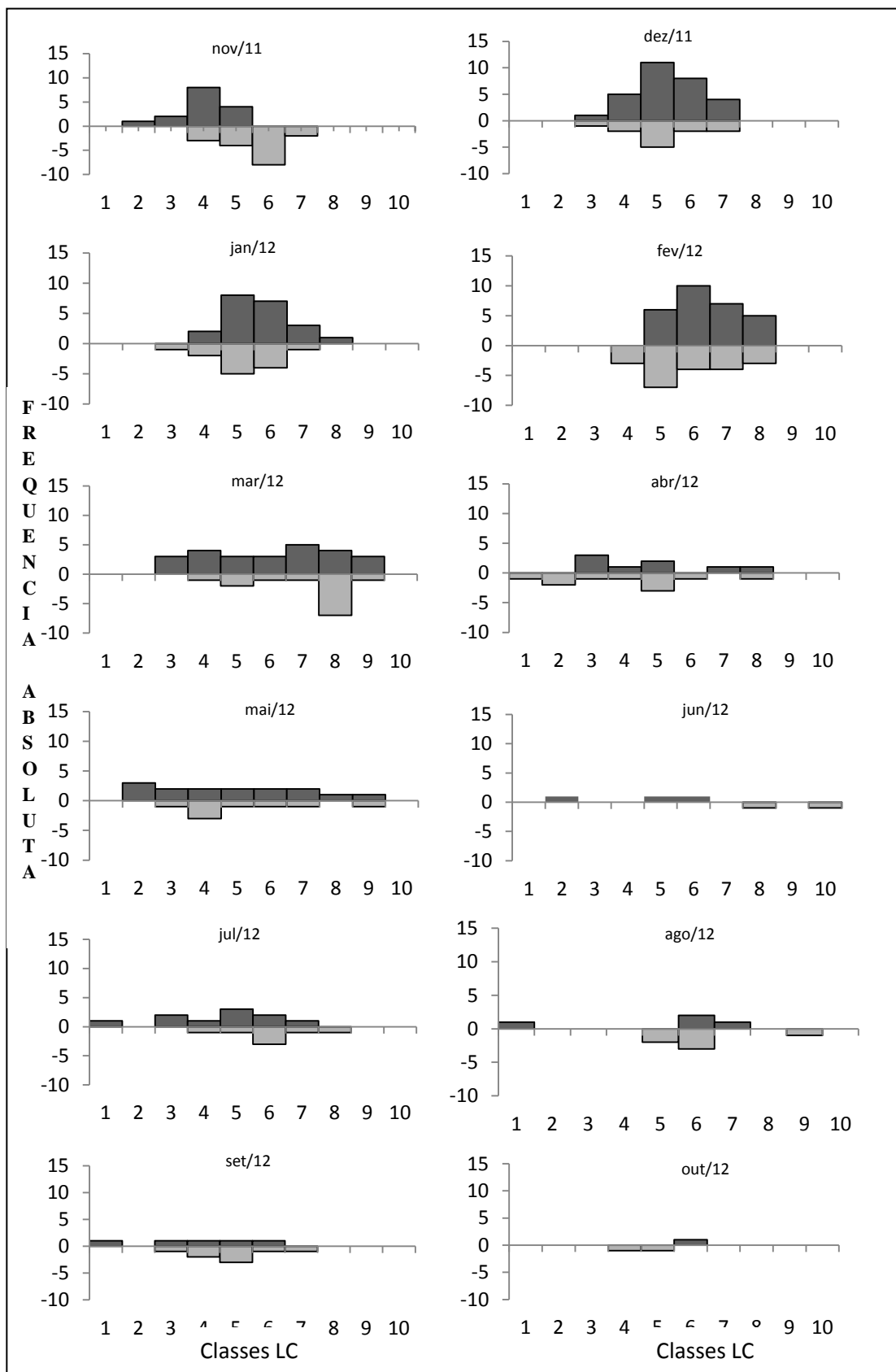


Figura 7: Histograma da distribuição de frequência da largura da carapaça (LC), de macho e fêmea de *G. castelnaui* para o período de novembro/11 a Outubro/12(M=164, F=119).

3.2 - Proporção Sexual

Para *G. castelnaui* a proporção sexual observada, no período de novembro de 2011 a outubro de 2012, teve um percentual de macho significativamente maior do que fêmeas ($\chi^2=11,48$; $p=0,03$) com proporção de 1,3: 1. Com relação à proporção sexual mensal, ocorreu desvio significativo a favor dos machos nos meses de dezembro de 2011 e março de 2012(Figura 8). Nos outros meses foram observadas pequenas diferenças na proporção entre os sexos, no entanto estas não foram significativas (Tabela 3).

Tabela 3: *Goyazana castelnaui*. Abundância e proporção de indivíduos de cada sexo por mês com os respectivos valores de Quiquadrado (X^2) (*) valores significativos ($p<0,05$).

Meses	Macho	Fêmea	M%	F%	Proporção	X^2
nov/11	15	17	0,469	0,531	0.8:1	0.3632
dez/11	29	12	0,707	0,293	2.4:1	0.0072*
jan/12	21	13	0,618	0,382	1.6:1	0.0902
fev/12	28	21	0,571	0,429	1.3:1	0.1626
mar/12	25	13	0,658	0,342	1.9:1	0.0316*
abr/12	8	10	0,444	0,556	0.8:1	0.3184
mai/12	15	8	0,652	0,348	1.8:1	0.0815
jun/12	3	2	0,600	0,400	1.5:1	0.3305
jul/12	10	7	0,588	0,412	1.4:1	0.2374
ago/12	4	6	0,400	0,600	0.6:1	0.2676
set/12	5	8	0,385	0,615	0.6:1	0.2095
out/12	1	2	0,333	0,667	0.5:1	0.2029

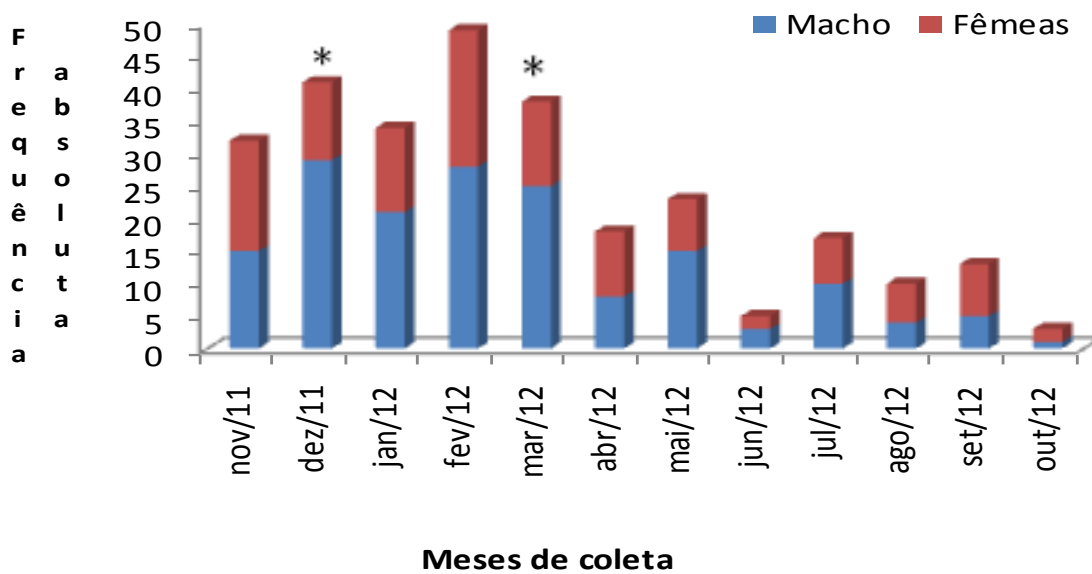


Figura 8: Frequência absoluta de *Goyazana castelnaui* (Macho e Fêmea) capturados por mês durante o período de coleta no Rio São Pedro, Ouricuri - Pernambuco.* significativo ($p < 0,05$).

4. DISCUSSÃO

Estudos populacionais são de grande importância quando relacionados à conservação, principalmente para espécies consideradas alvo de extração por indicarem características reprodutivas da espécie, como natalidade, mortalidade, migração (PINHEIRO, 1995).

A frequência de classes de tamanho de largura de carapaça para o *G. castelnaui* apresentou distribuição normal para o período de coleta, com concentração de indivíduos nas classes intermediárias, e entradas de jovens (indicativo de natalidade) e “saída” de adultos (indicativo de mortalidade) em quantidades equivalentes. Padrão similar ao encontrado neste estudo foi também evidenciado para *Trichodactylus petropolitanus* no córrego da Mina, em São Paulo (VENÂNCIO, 2005). Tal padrão de distribuição de classe em histograma, como o que ocorreu com o *G. castelnaui* no Rio São Pedro é apontado por vários autores como indicativo de populações em equilíbrio (PINHEIRO et al., 2003; DAVID e DARIM 2007; FRANSOZO 2003).

O tamanho mínimo e máximo da espécie em relação à carapaça se encontra entre os valores observados por MAGALHAES (2003), indicando que os indivíduos amostrados encontram-se dentro do padrão da espécie.

Com relação às proporções entre os sexos, foram encontradas (1,3: 1), diferente do esperado (1:1). Tais diferenças podem estar relacionadas ao crescimento diferencial, taxa de mortalidade, restrição de alimento, diferenças comportamentais, migração e uso de habitat diferente para cada sexo (FRANSOZO e MANTELATTO, 1998). Porém esta diferença pode estar relacionado ao fato de as fêmeas carregarem seus embriões aderidos ao abdômen e assim se tornarem menos ativas durante essa incubação (PINHEIRO e LINS-OLIVEIRA, 2006).

SILVA, 2010, em Belém, observou para a espécie de *Sylviocarcinus pictus* (H. Milne-Edwards, 1853) da família Trichodactylidae que os machos apresentaram proporção maior que fêmeas, e que machos e fêmeas de *Sylviocarcinus devillei* (H. Milne-Edwards, 1853) apresentaram igual proporção (SILVA, 2010). Já nas populações de *Sinapotamon yangtsekiense* na China (CHEN et al., 1994) e em *Trichodactylus petropolitanus* em Caçapava – SP (VENÂNCIO, 2005) foi observado proporções iguais para macho e fêmea.

A pouca quantidade de fêmeas ovigeras (FO) e com juvenis (FF) no abdômen durante este trabalho, além de se tornarem menos ativas durante a incubação e proteção, pode estar relacionado com o prolongado período de estiagem.

O primeiro registro dessa espécie no semiárido pode estar relacionado à falta de informações sobre o mesmo, como seu habito noturno, o que dificulta a sua visualização e captura, assim como o ambiente em questão, que apresenta características impróprias e incomuns de outros ambientes onde a espécie já foi encontrada, como as bacias perenes dos rios Araguaia, São Francisco, Paraguai, Paraná, Xingu e o Delta do Parnaíba.

Nesse estudo, ocorreu uma relação entre a diminuição de água, e de caranguejos capturados, registrando uma queda no número de caranguejos capturados no final do período de coleta. Contudo, não ha estudos abordando a abrangência e intensidade da utilização de rios temporários por caranguejos no semiárido, conseqüentemente, não são conhecidos os principais fatores ambientais que podem determinar a distribuição e abundancia desses crustáceos nesse ambiente.

5. BIBLIOGRAFIA

CHEN, T.; LAI, W.; DU, N. 1994. **Growth, reproduction & population structure of the freshwater crab *Sinopotamon yangtsekiense* Bott, 1967, from Zhejiang, China.** Journal of Oceanology and Limnology, 12(1): 84-90.

COLLINS, P.A.; GIRI, F.; WILLINER, V. 2006. **Population dynamics of *Trichodactylus borellianus* (Crustacea Decapoda Brachyura) and interactions with the aquatic vegetation of the Paraná River (South America, Argentina).** Journal of Limnology, 42 (1): 19-25.

DARIM, M.F.; DAVID, F.S.; DAVANSO, T.M.; TADDEI, F.G. 2007. **Maturidade morfológica do caranguejo de água doce *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861 (Decapoda: Brachyura: Trichodactylidae) encontrado na represa de Furnas, Marimbondo, Icém-SP.** In: Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu, MG.

DAVID, F.S.; DARIM, M.F.; SANDRE, V.C.; TADDEI, F.G. 2007. **Maturidade fisiológica do caranguejo de água doce *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861 (Decapoda: Brachyura: Trichodactylidae) da Represa Barra Mansa, Mendonça-SP.** In: Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu, MG.

FONTELES-FILHO, A.A. 1987. **Recursos Pesqueiros, Biologia e Dinâmica Populacional.** Imprensa Oficial do Ceará, Fortaleza, 296p.

FRANSOZO, A. COSTA, R. C.; REIGADA, A. L. D.; NAKAGAKI, J. M. 2003. **Population structure of *Aegla castro* Schmitt, 1942 (Crustacea: Anomura: Aeglidae) from Itatinga (SP), Brazil.** Acta Limnologica Brasileira, v. 15, n. 2, p. 13-20.

FRANSOZO, A. EF.L.M. MANTELATTO. 1998. **Population structure and reproductive period of the tropical hermit crab *Calcinus tibicen* (Decapoda, Diogenidae) in the Ubatuba region, São Paulo, Brasil.** Journal of crustacean Biology, Lawrence, 18: 446-452.

JUNIOR, C. T., SANTOS, N.F., CRUZ, A.C., LEITE, R.S. 2008. **Novas ocorrências de *Goyazana castelnaui* (H. Milne Edwards, 1853) (Crustacea, Brachyura, Trichodactylidae), para o estado do Piauí, Brasil.** Boletim do Laboratório de Hidrobiologia, 21:31-34..

MAGALHÃES, C. 2003. **Famílias Pseudothelphusidae e Trichodactylidae.** In: MELO, G.A.S. 2003. Manual de identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil. 1ª ed. São Paulo: Edições Loyola, p. 143-287.

MALTCHIK, L. 1999. **Ecologia de rios intermitentes tropicais.**In: Pompeo, M.L.M (Ed.) Perspectivas da limnologia no Brasil. Gráfica e Editora União, São Luiz.

MANSUR, C. B. 2002. **Biologia de *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861 e *Sylviocarcinus australis* Magalhaes e Turkay, 1996 (Decapoda: Trichodactylidae) no Pantanal do Rio Paraguai – Porto Murtinho – MS. 2002.** 152 f. Tese (Doutorado em Zoologia) – Instituto de Biociencias – Unesp – Botucatu, São Paulo..

MANSUR, C.B.; HEBLING, N.J.; SOUZA, J.A. 2005. **Crescimento relativo de *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861 e *Sylviocarcinus australis* Magalhães e Turkay, 1996 (Decapoda: Trichodactylidae) no pantanal do rio Paraguai, Porto Murtinho – Mato Grosso do Sul.** Boletim do Instituto de Pesca, 31(2): 103-107.

MANTELATTO, F.L.M.; FRANSOZO, A. & NEGREIROS-FRANSOZO, M.L. 1995. **Distribuição do caranguejo *Hepatus pudibundus* (Herbst, 1785) (Crustacea, Decapoda, Brachyura) na Enseada da Fortaleza, Ubatuba (SP), Brasil.** Boletim do Instituto Oceanográfico 43 (1): 51-61.

MELLO, G. A. S. 2003. **Manual de identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil.** São Paulo. Edições Loyola, 429p.

PINHEIRO, A.P.; LINS-OLIVEIRA, J.E. 2006. **Reproductive Biology of *Panulirus echinatus* (Crustacea: Palinuridae) from São Pedro and São Paulo Archipelago, Brazil.** Nauplius, 14(2): 89-97.

PINHEIRO, M.A.A. 1991. **Distribuição e Biologia Populacional de *Arenaeus cribrarius* (Lamark, 1918) (Crustacea, Decapoda, Brachyura, Portunidae), na enseada da Fortaleza, Ubatuba, SP.** Instituto de Biociências - UNESP Campus de Botucatu, 175 p. (Dissertação de Mestrado).

PINHEIRO, M.A.A. 1993. **Comportamento copulatório de *Panopeus rugosus* A.M. Edwards, 1880 (Crustacea, Brachyura, Xanthidae) em cativeiro.** Biotemas, 6(1): 115-120.

PINHEIRO, M. A. A. & TADDEI, F. G. 2005. **Crescimento do caranguejo de água-doce, *Dilocarcinus pagei* Stimpson 1861 (Crustacea, Brachyura, Trichodactylidae).** Revista Brasileira de Zoologia, v.22, n.3, p.522-528.

PINHEIRO, M. A. A. 1995. **Biologia Reprodutiva do Siri Chita *Arenaeus cribrarius* (Lamark, 1818) (Crustacea, Brachyura, Portunidae) na Região de Ubatuba, Litoral Norte do Estado de São Paulo.** Tese (Doutorado em zoologia) – Instituto de Biociências – UNESP – Botucatu, São Paulo. 299 f..

SALES; L. T. 2001. **Avaliação dos peixamento realizados em açudes das bacias hidrográficas dos rios Brígida, Terra nova, Pajeú e Moxotó Pernambuco - Brasil.** Dissertação de Mestrado. UFPE.

SANTOS, E.P. 1978. **Dinâmica de Populações aplicada à pesca e piscicultura.** HUCITEC/EDUSP, São Paulo, 129p.

SANTOS, S. et. al, 1995. **Relação do peso do corpo em função da largura da carapaça do siri candeias *Portunus spinimanus* Latreille, 1819 (Decapoda, Portunidae).** Arq. Biol. Tecnol., 38(3): 715-724.

SASTRY, A. N. 1983. **Ecological aspects of reproduction.** In: T. H. WATERMAN. **The Biology of Crustacea.** VIII Environmental adaptations. New York Academic Press, p. 179-270.

SILVA, DA S.L. 2010. **Estrutura populacional e maturidade sexual de *Sylviocarcinus pictus* (H. Milne-Eduards, 1853) e *S. Devillei* (H. Milne-Eduards, 1853) (Brachyura, Trichodactylidae) das Ilhas do Estuário Amazônico no entorno de Belém, Pará, Brasil.** 95p. (Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pará).

SOUZA, A.C.B.et. al; 2005. **Distribuição espacial e estrutura populacional do caranguejo *Trichodactylus ehrhardti* (Crustacea: Trichodactylidae) em dois lagos de igapó no arquipélago de Anavilhanas, Amazônia central.**

STURGES, H. 1926. **The choice of a class-interval.** Journal of the American Statistical Association, v.21, p.65–66.

TADDEI F. G; HERRERA D. R. 2010. **Crescimento do caranguejo *Dilocarcinus pagei*, Stimpson, 1861 (Crustacea, Brachyura, Trichodactylidae) na represa Barra Mansa, Mendonça, SP.** Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, v. 36, n. 2, p. 99-110.

TADDEI, F. G. 1999. **Biologia Populacional e crescimento do caranguejo 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, 107p. (Dissertação de Mestrado).

VENÂNCIO, F.A. 2005. **Biologia populacional do caranguejo de água doce *Trichodactylus petropolitanus* no córrego da Mina, Caçapava-SP: monitoramento ambiental a partir de estudos de populações animais.** Dissertação de mestrado. Taubaté, São Paulo. 76p.

WENNER, E.L.; BARANS, C.A. & ULRICH, G.F. 1992. **Population Structure and Habitat of Jonah Crab, *Cancer borealis* Stimpson 1859, on the Continental Slope off the Southeastern United States.** Journal Shellfish Res., 11(1): 95-103.

YEO, D.C.J.et. al, 2008. **Global diversity of crabs (Crustacea: Decapoda: Brachyura) in freshwater.** Hydrobiologia, 595:275–286.

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

CAPITULO II: Reprodução do *Goyazana castelnaui* H.Milne-Edwards, 1853 (Brachyura: Trichodactylidae) no Rio São Pedro em Ouricuri, Pernambuco, Brasil.

RESUMO

O objetivo desse trabalho é conhecer a biologia reprodutiva do *Goyazana castelnaui*. A área de estudo foi o Rio São Pedro localizado no município de Ouricuri no Estado de Pernambuco. As coletas foram realizadas mensalmente no período de novembro de 2011 a outubro de 2012 nas coordenadas: (08°07'57.66"S - 40°05'3.98" O, 08°06'01.7"S - 40°06'20.2" O e 08°05'00.3"S - 40°06'58.9" O). Os caranguejos foram capturados com o auxílio de armadilhas e manualmente, posteriormente foram devidamente individualizados em sacos plásticos, etiquetado e acondicionado em caixas térmicas com gelo e conduzidos para o Laboratório de Zoologia Aplicada da Universidade Regional do Cariri – URCA, onde foi feita a identificação dos espécimes. Após a diferenciação sexual os indivíduos foram pesados em balança de precisão e medidos quanto ao comprimento da carapaça (CC), largura da carapaça (LC), largura do abdômen (LA), comprimento do própodo (CP), altura do própodo (AP) realizadas com auxílio de um paquímetro digital. Os dados foram submetidos ao K-means, a função discriminante, a PCA, e a análise de Covariância (Ancova), além do teste do LC₅₀. Os resultados mostraram um crescimento alométrico positivo para ambos os sexos com angulações diferentes entre grupos, e maturidade morfológica para os machos foi de 35,39 mm (LC x LA) e 37,30 mm (LC x CP), nas fêmeas foi de 37,42 mm (LC x LA) e 38,43 mm (LC x CP), com período reprodutivo contínuo, e fecundidade com média de 221,25 ovos.

Palavras chaves: Crustacea, Semiárido, Invertebrados dulcícolas.

ABSTRACT

The aim of this work is to know the reproductive biology of *Goyazana castelnaui*. The study area is the San Pedro River in the municipality of Ouricuri in state of Pernambuco. The collection were performed monthly in the period from November 2011 to October 2012 at the coordinates (08 ° 07'57 .66 "S - 40 ° 05'3 .98" W, 08 ° 06'01 .7 "S - 40 ° 06'20 .2" W and 08 ° 05'00 .3 "S - 40 ° 06'58 .9" W). The crabs have been captured with the assistance of traps and manually, then were duly individualized in plastic bags, labeled and conditioned in thermal boxes with ice and driven to the Laboratory of Applied Zoology, of Cariri Regional University- URCA, which was taken identification of specimens. After the sexual differentiation the individuals were weighed in precision scale and measured regarding the carapace length (CL), carapace width (CW), abdomen width (AW), length propodus (LP), height propodus (HP) with the assistance of a digital caliper. The data were submitted to the K-means, discriminant function, and the PCA, in (R) the analysis of covariance (ANCOVA), besides the LC₅₀ test. The results showed a positive allometric growth for both sex with different angles between groups, and the morphological maturity for males was 35.39 mm (CL x AW) and 37.30 mm (CL x HP) in females was 37.42 mm (CL x AW) and 38.43 mm (CL x HP), with continuous reproductive period, and a fecundity with average of 221.25 eggs.

Keywords: Crustacea, Semiarid, Freshwater invertebrates.

1. INTRODUÇÃO

O início da reprodução é um evento crítico na história de vida dos animais. Este evento geralmente está associado com o “esforço reprodutivo”, que pode ser definido como a taxa de energia corporal destinada à reprodução (LÓPEZ-GRECO e RODRÍGUEZ, 1999).

O estudo do crescimento relativo refere-se às relações entre dimensões do corpo ou órgãos. Este tipo de estudo é importante porque o conhecimento das relações entre as várias partes do corpo possibilita a inter conversão de valores de uma dimensão para outra, constituindo-se em subsídio para delimitação de populações e para vários estudos taxonômicos (HARTNOLL, 1982; VALENTI et al., 1989; MORAES-RIODADES e VALENTI, 2002). Esse tipo de análise tem sido utilizado para conhecer o crescimento de diversas espécies de crustáceos (HARTNOLL, 1974; BRANCO e LUNARDON-BRANCO, 1993), também como, auxiliar na determinação do tamanho de maturidade sexual e na sistemática (HUBER, 1985).

Os indivíduos de uma população crescem de maneira assintótica, com taxa dependente do crescimento somático resultante das ecdises sucessivas durante a ontogenia, podendo ser diferente para cada sexo (VAZZOLER, 1982).

O crescimento é resultado da complexa interação de fatores de ordem endógena (processos fisiológicos, hormonais, etc.), modulados por fatores exógenos como a temperatura, salinidade, disponibilidade de alimento, densidade populacional, entre outros (TADDEI, 1999).

A maturidade sexual é um aspecto reprodutivo marcante na vida dos Crustáceos que estabelece um conjunto de transformações fisiológicas e morfológicas tornando apta a reprodução os jovens imaturos (SASTRY, 1983).

De acordo com ROCHA e BUENO (2004), existe um número considerável de trabalhos publicados sobre a fauna de crustáceos bentônicos brasileiros nos últimos vinte anos, a maioria, porém, versam sobre espécies marinhas e estuarinas. Os crustáceos de água doce têm recebido pouca atenção da comunidade científica brasileira.

Nos trabalhos mais recentemente, merecem destaque as revisões taxonômicas feitas por BOND-BUCKUP e BUCKUP (1999) para o sul do Brasil, MAGALHÃES (1999) e ROCHA e BUENO (2004), ambos para o Estado de São Paulo, e o manual dos crustáceos dulcícolas brasileiros editados por MELO (2003) abrangendo todo o país.

Sobre a reprodução dos caranguejos de água doce há destaque nos trabalhos de DARIM et al. (2007); MANSUR e HEBLING (2002); MANSUR et al. (2005); PINHEIRO e TADDEI(2005a, 2005b), sobre a biologia reprodutiva e crescimento das espécies *D. pagei* destacam-se MANSUR e HEBLING (2002) e MANSUR et al. (2005) com a fecundidade de *S. australis*, e ROSTANT et al. (2008) com o crescimento e o processo de maturação das gônadas femininas de *Eudaniela garmani* (Rathbun, 1898) e os aspectos da reprodução e da estrutura da população de *Sinopotamon yangtsekiense*, avaliados por CHEN et al. (1994).

Em relação à periodicidade reprodutiva, de acordo com SASTRY (1983), os crustáceos podem se reproduzir durante todos os meses do ano (padrão contínuo) ou apenas durante os meses de condições ambientais mais favoráveis (padrão descontínuo ou sazonal).

O objetivo desse trabalho é conhecer a biologia reprodutiva do *Goyazana castelnaui* H.Milne-Edwards, 1853 provenientes do Rio São Pedro em Ouricuri, Pernambuco.

2. MATERIAIS E METODOS

2.1 - Caracterizações da Área

O Rio São Pedro é o maior depositário do rio Brígida, com 174 km de extensão, e tem suas nascentes na chapada do Araripe a uma altitude de aproximadamente 700m (SALES 2001)este localizado na Microrregião de Araripina, no semiárido pernambucano, com predomínio, em quase toda sua extensão, de condições ecológicas desfavoráveis, com elevadas temperaturas, chuvas escassas e mal distribuídas, rios temporários e vegetação xerófila, tendo como atividades fundamentais as culturas de subsistência e a pecuária extensiva (MALTCHIK, 1999).

Os pontos de coleta demonstraram um rio com pouca ou quase nenhuma vegetação nativa nas margens e sendo utilizados por animais domésticos; caprinos, bovinos, equinos e suínos, além de alguns animais silvestres que foram avistados ou houve indícios da presença, como raposas, guaxinins, cágados, reptéis, outros crustáceos, moluscos, peixes e algumas aves do ambiente aquático como socós, marrecos e carão.

2.2 - Métodos de Coleta

Os espécimes de *Goyazana castelnaui* foram coletados mensalmente no período de novembro de 2011a outubro de 2012, no Rio São Pedro, município de Ouricuri região noroeste do Estado de Pernambuco, nas coordenadas: (08°07'57.66"S - 40°05'3.98" O; 08°06'01.7"S - 40°06'20.2"O; 08°05'00.3"S - 40°06'58.9"O).

Todas as coletas foram realizadas no período noturno, visto que os crustáceos têm maior atividade neste período. Os caranguejos foram capturados com o auxílio de peneiras, armadilhas conhecidas como: covos, mazuás ou matapí e manualmente, a maioria na margem do rio, associados a troncos e galhos da vegetação ribeirinha, com um esforço

amostral de dois coletores por um período de 1 hora, as armadilhas foram colocadas em número de quatro a uma profundidade de aproximadamente 1 metro, durante a noite e retiradas pela manhã do dia seguinte, permanecendo aproximadamente 08 horas na água.

No início e no término de cada coleta, foram mensurados valores de temperatura superficial da água, utilizando-se termômetro de mercúrio e a pluviosidade do município foi obtida da Agencia Pernambucana de Águas e Clima (APAC).

Após as coletas, os animais foram individualmente acondicionados em sacos plásticos para evitar perdas de material biológico. Posteriormente, os exemplares foram transportados até o Laboratório de Zoologia Aplicada da Universidade Regional do Cariri (URCA), onde foram mantidos sob refrigeração até o momento das análises.

2.3 - Métodos Laboratoriais

A identificação dos espécimes foi feita com o uso de chaves dicotômicas específicas presentes providas por Melo (2003).

Os caranguejos foram descongelados a temperatura ambiente e identificados quanto ao sexo por meio da morfologia do abdome (Figura 1) e pela quantidade dos pleópodos no abdômen.

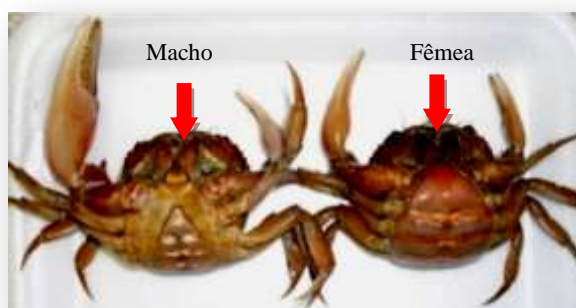


Figura 1. –Diferenciação sexual por meio da morfologia do abdome em ambos os sexos de *Goyazana castelnaui*.

Em seguida foram mensurados, apenas os espécimes íntegros, com um paquímetro digital com precisão de 0,01mm, nas seguintes dimensões estruturais: maior largura da carapaça (LC) (distância entre a base dos dois últimos espinhos marginais); maior comprimento da carapaça (CC) (distância entre a concavidade da frente e sua porção mediana posterior); comprimento do própodo do quelipodo (CPQ) (distância entre a porção distal do dedo fixo e a região mais proximal ao carpo); altura do própodo (APQ) (distância da face inferior até a face superior do própodo na região medial) e; largura do abdome (LA) (distância correspondente a medida da largura do 4° somito abdominal para fêmeas e a do 3° para os machos).

Após a pesagem dos animais, com utilização de uma balança de precisão 0,001g, alguns espécimes foram depositados na coleção do Laboratório de Zoologia Aplicada da URCA e enviados ao Museu de Zoologia da USP (MZUSP) e ao Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA).

Os dados obtidos durante as coletas (localização, data, amostras, entre outros), foram introduzidos em planilhas eletrônicas (Excel for Windows 2007) e utilizados para elaboração dos gráficos e tabelas.

Após ser retirado o efeito alométrico, a rotina “K-means” do programa PAST foi utilizada para encontrar as melhores médias de divisão entre jovens e adultos (COBO e ALVES, 2009; ALENCAR, 2011), os indivíduos foram divididos nas seguintes categorias demográficas: macho adulto (MA), macho jovem (MJ), fêmea adulta (FA) e fêmea jovem (FJ), e em seguida foram reclassificadas pela rotina função discriminantes e analisadas pela PCA (Análise de Componentes Principais).

Na análise de crescimento, a largura da carapaça (LC) foi considerada a variável independente, e as variáveis determinadas pela PCA, largura do abdômen e comprimento do própodo, foram consideradas as variáveis dependentes, sendo $(y=ax^b)$ (HARTNOLL,

1978; BENETI e NEGREIROS-FRANSOZO, 2004; ALENCAR, 2011).

Para analisar as medições a equação ($y=ax^b$) foi logaritimizada ($\ln Y = \ln A + b \ln X$) e os dados submetidas a análises de regressão pela equação de crescimento alométrico e a uma análise de covariância (ANCOVA), com intervalo de confiança de 95% no programa estatístico R.

A correlação (r) foi obtida através dos valores do coeficiente de determinação (R^2), ao nível de significância de $\alpha= 0,05$ (PINHEIRO e FISCARELLI, 2009; ALENCAR, 2011).

O tipo de crescimento foi estabelecido a partir do valor de "b", podendo ser isométrico ($b=1$), alométrico positivo ($b>1$) ou alométrico negativo ($b<1$) para as relações LC x CC, LC x CP (PINHEIRO e HATTORI, 2006).

Para comparar os coeficientes angulares das retas das equações lineares entre machos e fêmeas e para testar se as retas das regressões de machos e fêmeas apresentavam diferenças de angulação e intersecções, foram realizadas análises de covariância ANCOVA ($p<0,05$) utilizando os valores de largura da carapaça (LC) como covariante (CASTIGLIONI e NEGREIROS-FRANSOZO, 2004; MCLAY e BRINK, 2009). O mesmo teste foi aplicado para verificar se havia diferenças entre as retas de jovens e adultos de cada sexo separadamente para cada relação biométrica.

Nas análises para a determinação da maturidade sexual morfológica foi utilizado o método LC_{50} , onde se estimou o tamanho em que 50% dos indivíduos da população em estudo estavam morfológicamente maduras para a reprodução. Este método consiste na formação de um gráfico onde os indivíduos são distribuídos em classes de tamanho de acordo com a relação da largura da carapaça (LC) como variável independente, com as variáveis dependentes, selecionadas pela PCA na determinação do dimorfismo sexual, largura do abdômen (LA) e comprimento do própodo (CP) a partir da equação da curva

logística do programa Excel ($y = 1/(1 + e^{r(LC-LC50)})$). O ajuste da função foi determinado pelo método dos mínimos quadrados (VAZZOLER, 1996) utilizando a rotina “SOLVER” do programa Microsoft Excel (Microsoft Corporation ©).

Para determinar o período reprodutivo foi considerada durante as coletas a presença de fêmeas que apresentaram estágios de desenvolvimento das gônadas (M) maturo e (EM) em maturação no período de um ano. Para a fecundidade foram consideradas as fêmeas portando ovos e juvenis e em seguida foi feito uma média.

3. RESULTADO

3.1 - Crescimento Relativo.

Foram coletados 283 indivíduos, sendo 164 machos, com variação de 11,94 a 50,2 mm de largura de carapaça e com média de $33,99 \text{ mm} \pm 7,02 \text{ mm}$. Foram coletadas 119 fêmeas, as quais apresentaram uma amplitude de tamanho de 16,14 a 52,06 mm de LC com media de $33,88 \text{ mm} \pm 6,81 \text{ mm}$.

A PCA (Análise dos componentes principais) demonstrou duas variáveis significativas, largura do abdômen e comprimento do própodo, com valor modular (> 0.7) (Figura 3), onde suas principais cargas morfológicas, (PC1= 72, 36 e PC2= 23, 82) explicaram a variação dos dados em mais de 95% para estudos direcionados ao crescimento relativo. Essas variáveis foram relacionadas com a largura da carapaça considerada como variável independente: (LC vs LA e LC vs CP) para ambos os sexos.

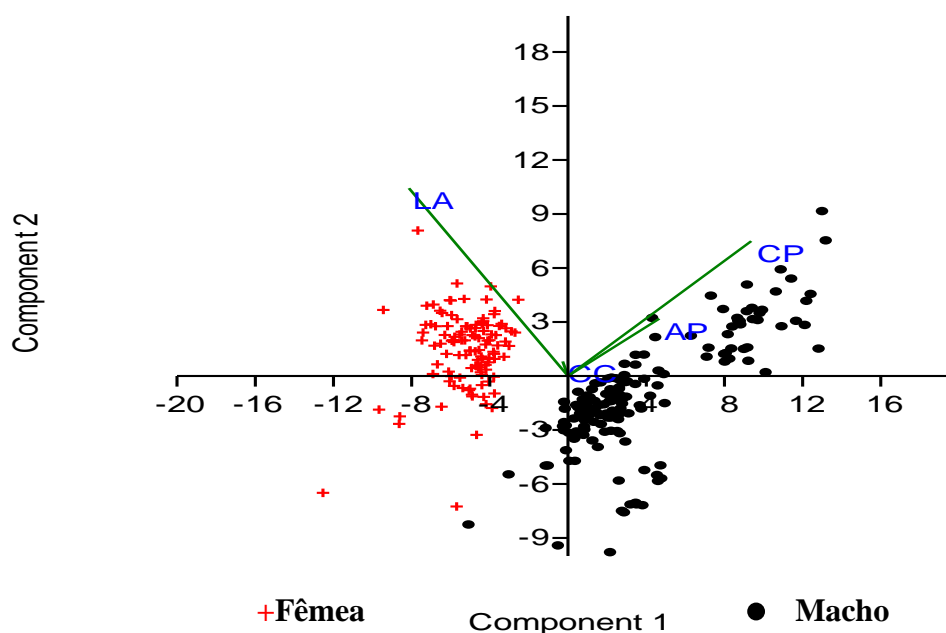


Figura 3: PCA das variáveis mensuradas no *Goyazana castelnaui*: largura do abdômen (LA), comp. do própodo (CP), altura do própodo (AP), comp. da carapaça (CC).

Na comparação entre machos e fêmeas pela relação LC x CP houve diferença significativa na angulação das retas de crescimento ($p < 0,001$) (Figura 4).

Para as fêmeas, a relação LC x CP mostrou uma pequena inflexão durante a ontogenia, com intercepto igual a -0.78 e coeficiente angular igual a 1.40, caracterizando um crescimento alométrico positivo, onde $p < 0,001$ para o teste de isometria.

Para os machos a relação biométrica LC x CP mostrou-se significativa, com uma inflexão mais acentuada, com intercepto igual a -1.12 e coeficiente angular igual a 1.67, a qual evidenciou um crescimento alométrico positivo durante a ontogenia, onde $p < 0,001$ para o teste de isometria.

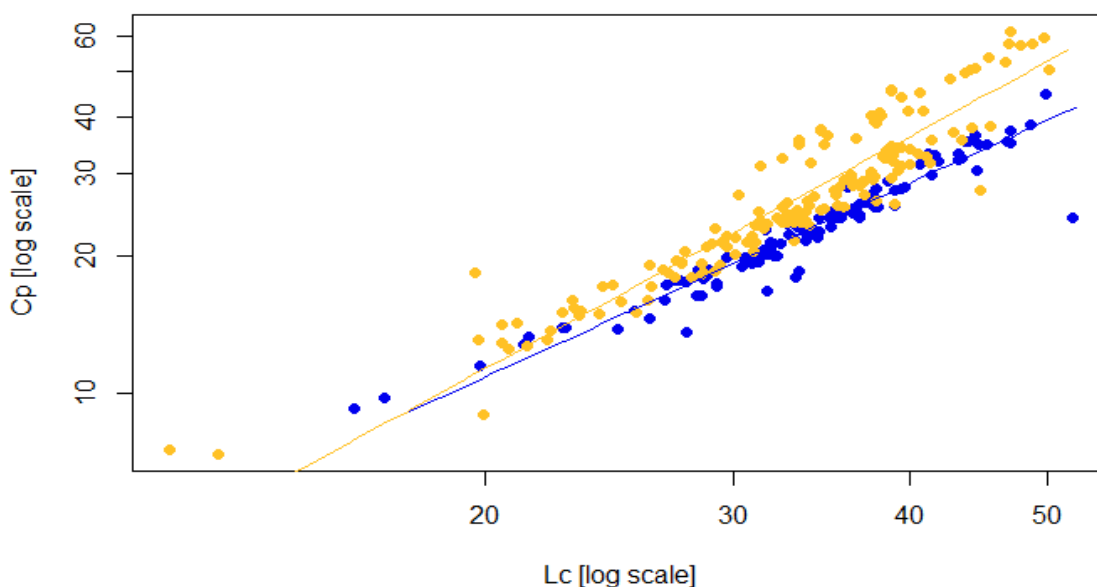


Figura 4: Gráfico da relação entre a largura da carapaça e comprimento do própodo para macho (amarelo) e fêmeas (azul) de *Goyazana castelnaui* coletados no rio São Pedro, Ouricuri - Pernambuco, Brasil.

Na comparação entre grupos de maturidade o valor de $p < 0,001$ foi significativo em relação à inclinação das retas, mostrando crescimentos diferentes. Já em relação aos pares, a angulação foi significativa apenas nas relações de fêmea jovem (FJ) com macho adulto (MA) ($p < 0,001$) e macho adulto (MA) com macho jovem (MJ) ($p < 0,001$) (Figura 5).

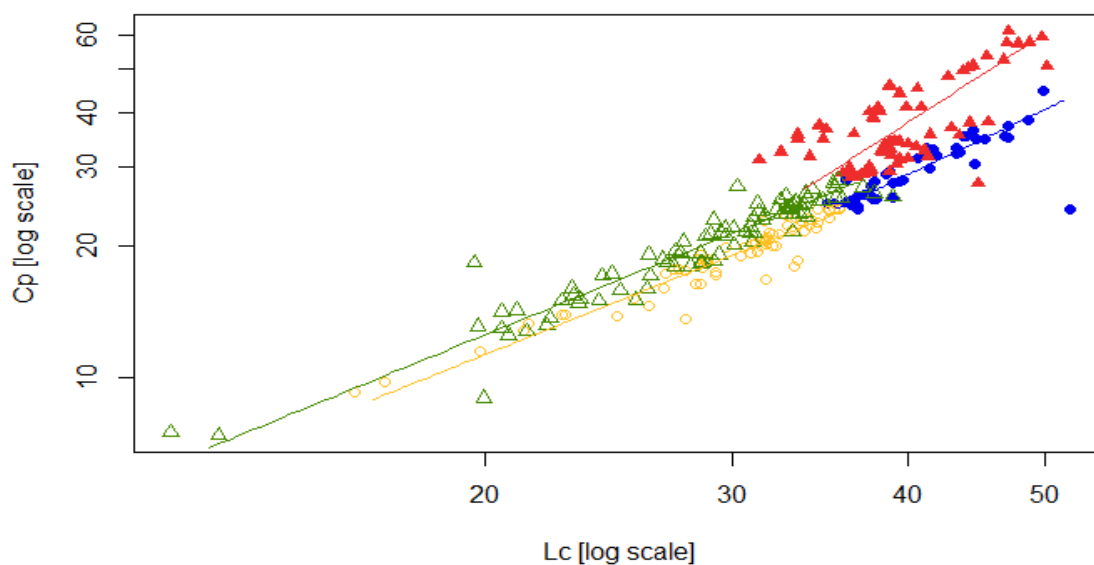


Figura 5: Gráfico da relação entre a largura da carapaça e o comprimento do própodo para machos (jovem = verde, adulto = vermelho) e fêmeas (jovem = amarelo, adulto = azul) de *Goyazana castelnaui* coletados no rio São Pedro, Ouricuri - Pernambuco, Brasil.

Em relação ao coeficiente da variação angular por grupo, (macho adulto, macho jovem, fêmea adulta e fêmea jovem) todos apresentaram significância tanto na elevação como na angulação da reta, com $p < 0.001$, significando crescimentos diferentes.

Na comparação entre macho e fêmea pela relação LC x LA não houve diferença significativa na angulação das retas de crescimento $P = 0.1$ (Figura 6).

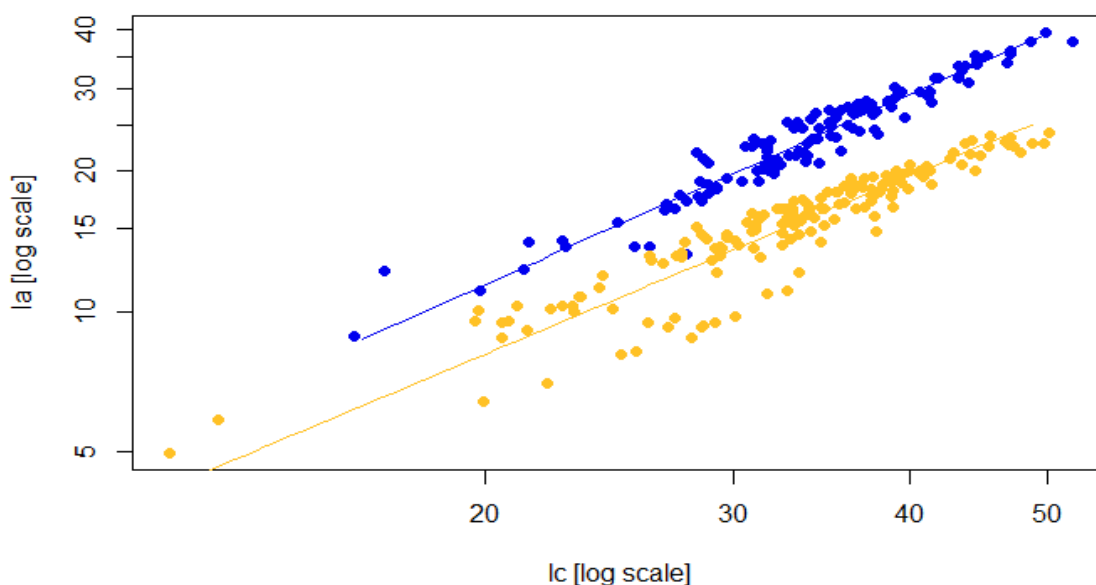


Figura 6: Gráfico da relação entre a largura da carapaça e a largura do abdômen para macho (amarelo) e fêmeas (azul) de *Goyazana castelnaui* coletados no rio São Pedro, Ouricuri - Pernambuco, Brasil.

Para as fêmeas a relação LC x LA mostrou uma pequena inflexão durante a ontogenia, com intercepto igual a $-0,70$ e coeficiente angular igual a $1,35$, caracterizando um crescimento alométrico positivo, onde $p < 0,001$ foi significativo para o teste de isometria.

Para os machos a relação biométrica (LC x LA) mostrou-se significativa, com uma inflexão, com intercepto igual a $-0,74$ e coeficiente angular igual a $1,26$, a qual evidenciou um crescimento alométrico positivo durante a ontogenia, onde $p < 0,001$ para o teste de isometria.

Na comparação entre grupos de maturidade o valor de $p = 0,23$ não foi significativo em relação à inclinação das retas, não evidenciando crescimentos diferentes. Já em relação aos pares, a angulação também não apresentou valores significativos entre as comparações em nenhuma das relações: fêmeas adultas (FA), fêmea jovem (FJ), macho adulto (MA), macho jovem (MJ) ($p > 0,05$). (Figura 7).

A relação LC x LA foi significativa para as fêmeas e machos, a qual mostrou alometria positiva na fase juvenil e, alometria positiva na fase adulta caracterizando um crescimento desproporcional durante a ontogenia (Figura 7).

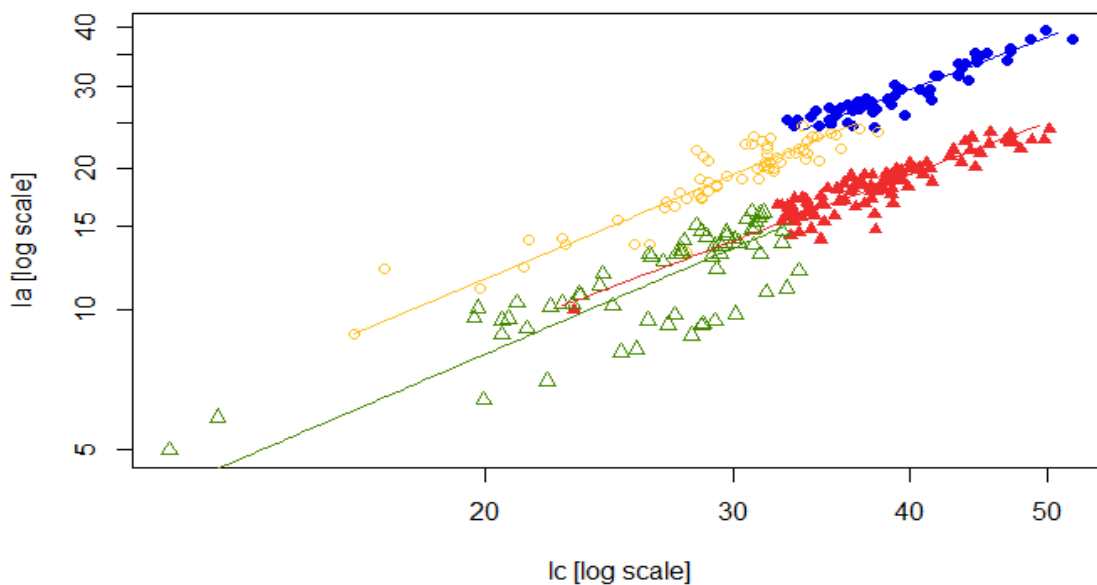


Figura 7: Gráfico da relação entre a largura da carapaça e a largura do abdômen para machos (jovem = verde, adulto = vermelho) e fêmeas (jovem = amarelo, adulto = azul) de *Goyazana castelnaui* coletados no rio São Pedro, Ouricuri - Pernambuco, Brasil.

Em relação ao coeficiente da variação da angulação por grupo, (macho adulto, macho jovem, fêmea adulta e fêmea jovem) todos apresentaram significância ($p < 0.01$) tanto na elevação como na angulação da reta, significando diferente nos crescimentos.

De acordo com as análises de covariância se constatou que o padrão de crescimento foi diferente entre os adultos e juvenis de ambos os sexos ($p < 0,05$). Observou que as retas obtidas nas diferentes fases (adulta e jovem) se ajustam melhor separadamente aos dados do que a uma única reta.

O valor do ponto de inflexão entre as categorias de jovem e adulto foram sugeridos a partir das relações de maior significância.

3.2 - Maturidade Morfológica.

Para estimar a maturidade sexual morfológica da população foram utilizadas as medidas dos indivíduos que pelas análise de “K-means” e da função discriminante, foram classificados como adultos. Do total de caranguejos capturados, obteve-se 98 machos e 55 fêmeas, adultos. Das fêmeas 4 eram ovigeras (FO) e 1 portava juvenis na cavidade abdominal (FF). Os animais foram distribuídos em 10 classes de tamanho, em intervalos de 4,41mm e apresentaram uma amplitude da largura da carapaça de 23,1mm a 50,2mm nos machos, enquanto que, nas fêmeas foi de 32,72mm a 56,02mm.

Para os machos, a maturidade estimada (LC_{50}), foi de 35,39mm da relação LC x LA (Figura 8) e 37,30mm da relação LC x CP (Figura 9), enquanto para as fêmeas foi de 37,42mm da relação LC x LA (Figura 10) e 38,43mm da relação LC x CP (Figura 11).

Observa-se que de acordo com os valores de maturação as fêmeas apresentam largura da carapaça nas duas relações, tamanhos maiores que os machos.

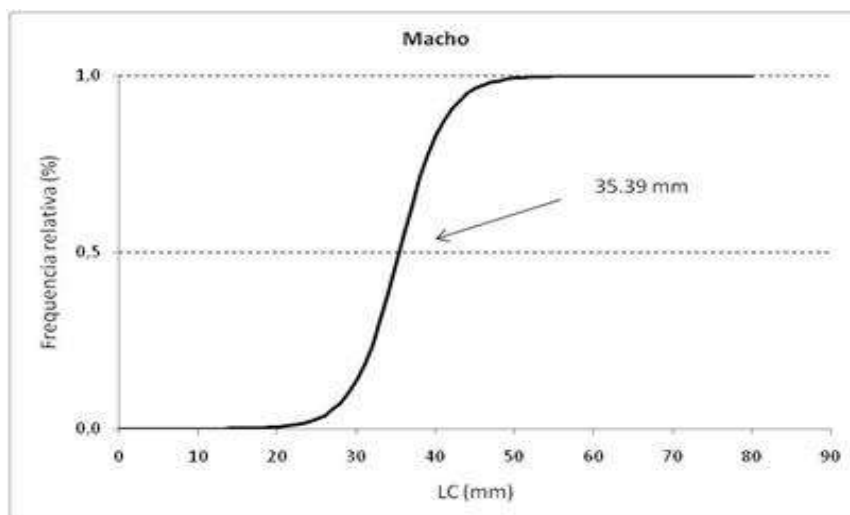


Figura 8: Curvas de maturação sexual, da relação (LC x LA), com base na morfologia de *Goyazana castelnaui* machos, do Rio São Pedro Ouricuri (PE), Brasil.

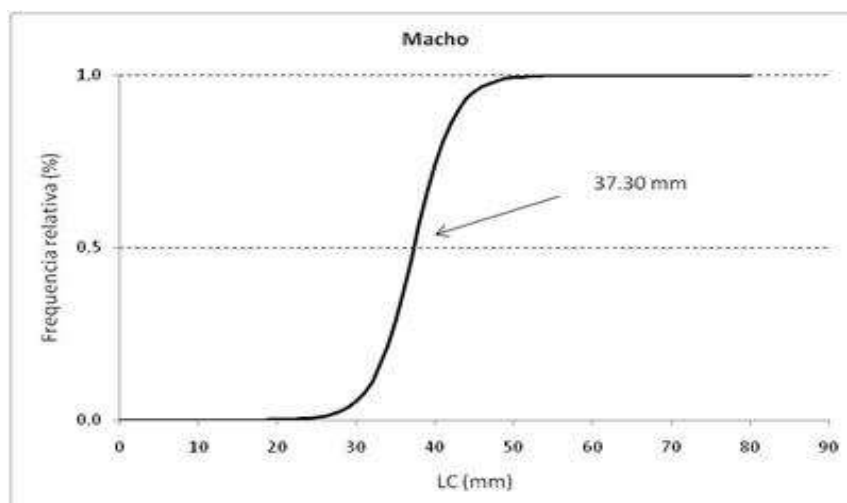


Figura 9: Curvas de maturação sexual, da relação (LC x CP) com base na morfologia de *Goyazana castelnaui* machos do Rio São Pedro Ouricuri (PE), Brasil.

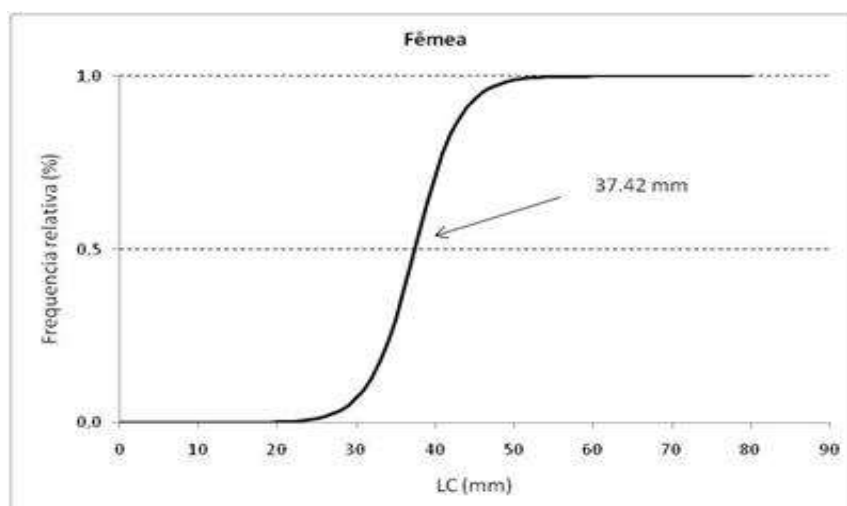


Figura 10: Curvas de maturação sexual, da relação (LC x LA) com base na morfologia de *Goyazana castelnaui* fêmeas do Rio São Pedro Ouricuri (PE), Brasil.

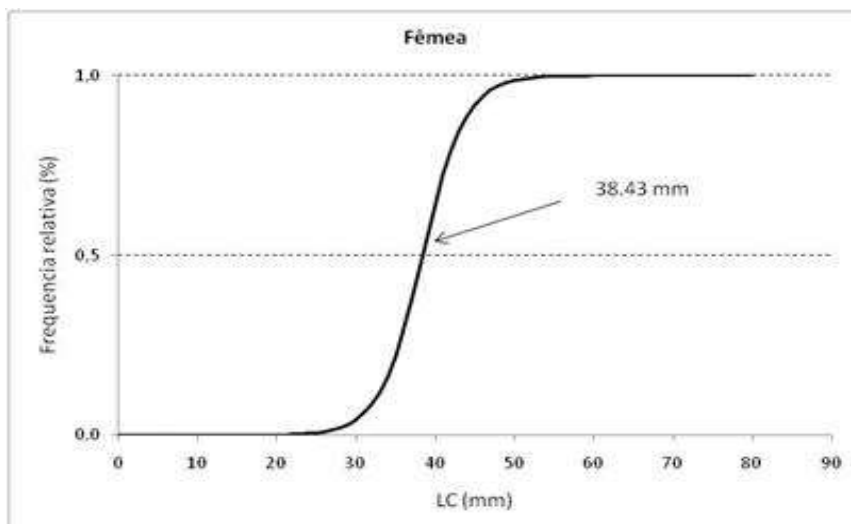


Figura 11: Curvas de maturação sexual, da relação (LC x CP) com base na morfologia de *Goyazana castelnaui* fêmeas do Rio São Pedro Ouricuri, Pernambuco, Brasil.

3.3 - Período Reprodutivo.

As maiores quantidades de fêmeas com gônadas desenvolvidas, considerando aquelas como maduras (M) e em maturação (EM) ou intermediário foram capturadas em quase todos os meses de coleta (Tabela 1).

As fêmeas com ovos foram coletadas apenas no mês de novembro no início do período de coletas quando havia água corrente no rio. No entanto, o período de amostragem transcorreu em um ano com escassez extrema de água, fato atípico para a região, que se seguiu até o final das coletas.

Tabela 1: Distribuição mensal de fêmeas de *Goyazana castelnaui* com estágios de gônadas em maturação e maduras no período de coleta. (* não houve presença de fêmeas com gônadas maduras ou em maturação).

Meses	Fêmeas capturadas	Fêmeas de <i>Goyazana castelnaui</i>		
		Estágios das Gônadas		
		Em maturação	Maturo	Total
Nov/2011	17	05	-	05
Dez/2011	12	02	-	02
Jan/2012	13	01	-	01
Fev/2012	21	02	01	03
Mar/2012	13	03	02	05
Abr/2012	10	01	-	01
Mai/2012	08	01	01	02
Jun/2012	02	01	-	01
Jul/2012	07	03	01	04
Ago/2012	06	01	03	04
Set/2012	08	02	01	03
Out//2012	02	-	-	- *

Ainda que as fêmeas ovigeras (FO) tenham sido amostradas apenas no mês de novembro de 2011, e uma fêmea carregando juvenis (FF) ocorreu apenas em janeiro/2012, pode se determinar o período reprodutivo para a espécie na localidade como contínuo, visto que fêmeas com gônadas em maturação e maduras foram encontradas em onze dos doze meses do período de coleta, apenas no mês de outubro de 2012, onde foram coletadas apenas duas fêmeas que apresentaram estágios de desenvolvimento gonadal inicial, não sendo encontradas fêmeas em estágio desenvolvido.

3.4 – Fecundidade

O número médio de ovos encontrados para *G. castelnaui* foi de $221,25 \pm 48,67$ com intervalo de 181 a 287 ovos.

A largura da carapaça das fêmeas com ovos variou de 33,53 mm a 37,66mm, com média de 35,93 mm e desvio padrão 1,78mm. Em relação à maturidade este valor obtido da média (35,93 mm) foi bem próximo ao valor da média determinado pelo LC_{50} de maturidade fisiológica (37,67mm) e morfológica (37,42 e 38,43mm) (Tabela 2).

Tabela 2: Quantidade de ovos encontrados por cada fêmea durante o período de coleta.

Fêmeas	Números de ovos	LC
01	188	33,53
02	229	36,83
03	181	37,66
04	287	35,71
Media	221,25	35,93
D.p	48,67	1,78

4. DISCUSSÃO

Os resultados encontrados neste trabalho para *Goyazana castelnaui* corroboram as afirmações dos dados de HARTNOLL (1974) para mudanças expressivas na taxa de crescimento em determinadas estruturas corpóreas, como exemplo, os quelípodos dos machos e abdome das fêmeas, são frequentes e esperadas em Decapoda.

Em varias espécies de machos de Majoidea, a relação morfométrica entre o quelípodo e a largura da carapaça distinguiu as fases imaturas e maduras, separadas pela muda da puberdade (HARTNOLL, 1978; BARON et al., 2009).

Na relação LC x CP observou-se para *G.castelnaui* machos uma alometria positiva durante o crescimento dos jovens para os adultos. Segundo COBO e FRANZOZO (1998), o dimorfismo no crescimento do abdome em Brachyura, geralmente, esta relacionada às funções reprodutivas após a muda da puberdade.

A maturidade sexual morfológica (LC₅₀) foi estimada para a população de *G. castelnaui*, ou seja, o tamanho que se considera que os indivíduos da espécie estejam aptos a se reproduzir. Foram consideradas as medidas de duas relações (LC vs LA; LC vs CP) onde as fêmeas no processo de maturação apresentam tamanhos maiores que os machos, respectivamente 37,42mm a 38,43mm para fêmeas e 35,39mm a 37,30mm para machos. Fato corroborado com dados obtidos para a espécie *Dilocarinus pagei* Stimpson, 1861 em localidades diferentes (TADDEI, 1999; MANSUR, 2002).

O período reprodutivo, considerado continua para o *Goyazana castelnaui* de acordo a presença de fêmeas com gônadas em maturação e maduras, corroborando com SASTRY (1983), que a reprodução nos crustáceos pode ser contínua, quando a frequência de fêmeas ovíferas for semelhante ao longo de um período sazonal, ou descontínua, quando houver a presença de picos de maior intensidade na ocorrência de tais indivíduos em uma população.

Porem, ainda de acordo com SASTRY (1983), populações tropicais e subtropicais de organismos terrestres e semiterrestres de áreas estuarinas comumente apresentam a reprodução do tipo contínua.

O período reprodutivo de uma espécie da mesma família, o *Dilocarcinus pagei* apresentou reprodução do tipo sazonal nas analise de PINHEIRO e FRANSOZO (1993), e PINHEIRO e TADDEI (2005).Este tipo de reprodução sazonal não coincidiu com o observado em *G. castelnaui* no presente estudo. Este apresentou indivíduos com gônadas desenvolvidas em quase todos os meses de coleta com exceção do mês de outubro de 2012, mesmo, com um longo período de estiagem.

A média da fecundidade do *G. castelnaui* de 221,25 ovos foi superior as medias determinada para duas espécies de caranguejo de água doce o *D. pagei* (213,8 ovos) e *S. australis* Magalhães e Turkey, 1996(170,2 ovos), nos estudos de MANSUR e HEBLING (2002). De acordo com os mesmos autores, esses crustáceos de água doce, *D. pagei* e *S. australis*, os ovos são geralmente bem maiores, quando comparados com os Brachyura marinhos. Tal constatação, observada também em outros Decapoda de água doce, está correlacionada com o desenvolvimento direto que, evolutivamente, acompanhou a conquista deste ambiente por estes animais.

Nos rios da região a perturbação hidrológica representa o grande elemento organizador da estrutura e do funcionamento deste ecossistema. Os atributos da cheia e da seca (intensidade, duração, frequência e previsibilidade) são os agentes que exercem maior influência nos padrões e modelos de sucessão ecológica das comunidades aquáticas ao longo de cada ciclo hidrológico. Perturbações hidrológicas de grande magnitude podem romper o domínio de atração de algumas comunidades, retardando por muito tempo ou até mesmo impedindo o seu restabelecimento (extinção). (MALTCHIK, 1999).

5. BIBLIOGRAFIAS

ALENCAR, C.E.R.D. 2011. **Dinâmica populacional do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (CRUSTACEA, BRACHYURA, UCIDIDAE) no município de Porto do Mangue, litoral norte do estado do Rio Grande do Norte.** Dissertação de mestrado da UFRN.

BARON P.J; QUIROGA A.P; LEAL G.A; GONZALEZ-PISANI X, 2009. **Morphological Maturity of the Knobbed Spider Crab, *Leurocyclus tuberculatus* (H. Milne Edwards & Lucas, 1842) (Brachyura: Majidae) in the Northern Patagonian Gulfs.** *Crustaceana*, v. 82, p. 267-273.

BENETTI, A. S. & NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. 2004. **Relative growth of *Uca burgersi* (Crustacea, Ocypodidae) from two mangroves in the southeastern Brazilian coast.** *Iheringia*, v.94, n.1, p.67- 72.

BUCKUP & BOND-BUCKUP. 1999. **Os Crustáceos do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre. 1 ed. Universidade Federal do Rio Grande do Sul,

BRANCO, J. O. 1993. **Aspectos ecológicos do caranguejo *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda) do manguezal do Itacorubi, Santa Catarina, Brasil.** *Arq. Biol. Tecnol*, v.36, n.1, p.133- 148.

CASTIGLIONI, D. de S. & NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. 2004. **Comparative analyses of the relative growth of *Uca rapax* (Smith) (Crustacea, Ocypodidae) from two mangroves in São Paulo, Brazil.** *Revista Brasileira de Zoologia*, v.21, n.1, p.137-144.

COBO, V. J.; ALVES, D. F. R. 2009. **Relative growth and sexual maturity of the spider crab, *Mithrax tortugae* Rathbun, 1920 (Brachyura, Mithracidae) on a continental island off the southeastern Brazilian coast.** *Crustaceana*, v.82, n.10, p.126-127.

COBO, V. J.; FRANSOZO A, 1998. **Relative growth os *Goniopsis cruentata***

(Crustacea, Brachyura, Grapsidae), on the Ubatuba region, São Paulo, Brazil. *Ilheringia*, v. 84, n. 21-28.

CHEN, T.; LAI, W.; DU, N. 1994. **Growth, reproduction & population structure of the freshwater crab *Sinopotamon yangtsekiense* Bott, 1967, from Zhejiang, China.** *Journal of Oceanology and Limnology*, 12(1): 84-90.

DARIM, M.F.; DAVID, F.S.; DAVANSO, T.M.; TADDEI, F.G. 2007. **Maturidade morfológica do caranguejo de água doce *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861 (Decapoda: Brachyura: Trichodactylidae) encontrado na represa de Furnas, Marimbondo, Icém-SP.** In: *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil*, Caxambu, MG.

HAMMER, Ø., HARPER, D. A. T. & RYAN, P. D. **PAST 2001: Palentological Statistics software package for education and data analysis.** *Palaentologia Electronica*, v. 4, n. 1, p.9.

HARTNOLL, R. G. 1974. **Variation in growth pattern between some secondary sexual characters in crabs (Decapoda, Brachyura).** *Crustaceana*, n.27, v.2, p.131- 136.

HARTNOLL, R. G. 1978. **The determination of relative growth in Crustacea.** *Crustaceana*, v.34, n.3, p.281- 293.

HARTNOLL, R. G. 1982. **Growth.** In: **Bliss, D. E. eds. The biology of Crustacea: embriology, morphology and genetics.** New York, Academic, p. 11-196.

HUBER, M.E. 1985. **Allometric growth of the carapace in *Trapezia* (Brachyura, Xanthidae).** *The Journal of Crustacean Biology*, Lawrence, 5: 79-83.

LÓPEZ-GRECO, L.S. & RODRIGUES, E.M. 1999. **Annual reproduction and growth of adult crabs *Chasmagnathus granulata* (Crustacea, Brachyura, Grapsidae).** *Cahiers de Biologie Marine* 40: 155–164. 1999.

MAGALHÃES, C. 1999. **Família Trichodactylidae (caranguejos braquiúros de água doce)**. In: BUCKUP, L.; BOND-BUCKUP, G. (Org.). 1999. Os Crustáceos do Rio Grande do Sul. 1ª ed. Porto Alegre: Editora Universidade/UFRGS, p. 486-490.

MALTCHIK, L. 1999. **Ecologia de rios intermitentes tropicais**. In: Pompeo, M.L.M (Ed.) Perspectivas da limnologia no Brasil. Gráfica e Editora União, São Luiz.

MANSUR, C.B.; HEBLING, N.J. 2002. **Análise comparativa entre a fecundidade de *Dilocarcinus pagei* Stimpson e *Sylviocarcinus australis* Magalhães & Turkey (Crustacea, Decapoda, Trichodactylidae) no Pantanal do rio Paraguai, Porto Murtinho, Mato Grosso do Sul**. Revista Brasileira de Zoologia, 19(3): 797-805.

MANSUR, C.B.; HEBLING, N.J.; SOUZA, J.A. 2005. **Crescimento relativo de *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861 e *Sylviocarcinus australis* Magalhães e Turkey, 1996 (Decapoda: Trichodactylidae) no pantanal do rio Paraguai, Porto Murtinho – Mato Grosso do Sul**. Boletim do Instituto de Pesca, 31(2): 103-107.

MCLAY, C. L.; BRINK, A. M. V. D. 2009. **Relative growth and size at sexual maturity in *Halicarcinus cookie* (Brachyura: Hymenosomatidae): why are some crabs precocious moulters?** Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, v.89, n.4, p.743-752.

MELLO, G. A. S. 2003. **Manual de identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil**. São Paulo. Edições Loyola, 429p.

MORAES-RIODADES, P.M.C. e VALENTI, W.C. 2002 **Crescimento relativo do camarão canela *Macrobrachium amazonicum* (Heller) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae)**. Revista bras. Zool., Curitiba, 19(4): 1169-1176.

PINHEIRO, M.A.A.; FRANSOZO, A. 1993b. **Análise da relação biométrica do peso úmido pela largura da carapaça para o siri *Arenaus cribarius* (Lamarck, 1818) (Crustacea, Brachyura, Portunidea)**. Arq. Biol. Tecnol, v.36, n.2, p.331-341.

PINHEIRO, M.A.A.; FISCARELLI, A.G. 2009. **Length-weight Relationship and**

Condition Factor of the Mangrove Crab *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Brachyura, Ucididae). Brazilian Archives of Biology and Technology, 52(2): 397- 406.

PINHEIRO, M.A.A.; HATTORI, G.Y. 2006. **Relative Growth of the Mangrove Crab *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae) at Iguape, São Paulo, Brazil.** Brazilian Archives of Biology and Technology, 49(5): 813-823.

PINHEIRO, M.A.A.; TADDEI, F.G. 2005a. **Crescimento do caranguejo de água doce, *Dilocarcinus pagei* Stimpson (Crustacea, Brachyura, Trichodactylidae).** Revista Brasileira de Zoologia, 22(3): 522-528.

PINHEIRO, M.A.A.; TADDEI, F.G. 2005b. **Relação peso/largura da carapaça e fator de condição em *Dilocarcinus pagei* Stimpson (Crustacea, Trichodactylidae), em São José do rio Preto, São Paulo, Brasil.** Revista Brasileira de Zoologia, 22(4): 825-829.

R DEVELOPMENT CORE TEAM (2011). **R: A language and environment for statistical computing.** R. Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>.

ROCHA, S.S; BUENO, S.L.S. 2004. **Crustáceos decápodes de água doce com ocorrência no Vale do Ribeira de Iguape e Rios costeiros adjacentes, São Paulo, Brasil.** Revista Brasileira de Zoologia, 21(4): 1001-1010.

ROSTANT, L.V.; ALKINS-KOO, M.; MAITLAND, D.P. 2008. **Growth and maturity in the manicou crab *Eudaniela garmani* (Brachyura: Pseudothelphusidae) from Trinidad, Westindies.** Journal of Crustacean Biology, 28(3): 485-493.

SALES; L. T. 2001. **Avaliação dos peixamento realizados em açudes das bacias hidrográficas dos rios Brígida, Terra nova, Pajeú e Moxotó Pernambuco - Brasil.** Dissertação de Mestrado UFPE.

SASTRY, A. N. 1983. **Ecological aspects of reproduction.** In: T. H. WATERMAN. **The Biology of Crustacea.** VIII Environmental adaptations. New York Academic Press, p. 179-270.

STURGES, H. 1926. **The choice of a class-interval**. Journal of the American Statistical Association, v.21, p.65–66.

TADDEI, F. G. 1999. **Biologia Populacional e crescimento do caranguejo 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, 107p. (Dissertação de Mestrado).

VALENTI, W.C.; LOBÃO, V.L.; MELLO, J.T.C. 1989 **Crescimento relativo de *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae)**. Revta bras. Zool., Curitiba, 6(1): 1-8.

VAZZOLER, A. E. A. M. 1996. **Biologia reprodutiva de peixes teleósteos: Teoria e Prática**. Maringá, EDUEM, 169p.

VAZZOLER, A.E.A. 1982. **Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes**. CNPq - Programa Nacional de Zoologia, Brasília, 106p.

**CAPITULO III: Estágios de desenvolvimento
ovariano de *Goyazana castelnaui* H.Milne-
Edwards, 1853 (Brachyura: Trichodactylidae) do
Semiárido, Pernambuco, Brasil**

RESUMO

Os estágios de desenvolvimento ovariano do caranguejo de água-doce *Goyazana castelnaui* foram descrito por meio de análises macro e microscópicas e estimou-se a maturidade sexual fisiológica. Para isso, 119 espécimes do sexo feminino de *G. castelnaui* foram obtidos entre novembro de 2011 e outubro de 2012, no Rio São Pedro, município de Ouricuri, Pernambuco (08°07'57.66"S - 40°05'3.98" O; 08°06'01.7"S - 40°06'20.2" O; 08°05'00.3"S - 40°06'58.9" O). Os caranguejos foram obtidos manualmente, nas margens do rio, associados a troncos e galhos da vegetação ribeirinha, e com o auxílio de armadilhas (covos), em seguida foram acondicionados em caixas térmicas com gelo e trazidos ao Laboratório de Zoologia Aplicada da URCA. Cada espécime foi mensurado e tiveram seus ovários classificadas em uma escala visual. Todas as gônadas foram removidas com pinça de ponta fina sob microscópio estereoscópico, fixadas e processadas para microscopia de luz. Nos resultados foram identificados visualmente quatro estágios de desenvolvimento gonadal, que foram comprovados quando submetidas às análises microscópicas: (1) inicial; (2) intermediário; (3) maturo e (4) esgotado. O tamanho da maturidade sexual fisiológica foi de 37,67 mm de largura da carapaça para fêmeas. Tais informações subsidiarão o desenvolvimento de outros trabalhos tanto para esta espécie quanto para outras espécies de caranguejos dulcícolas.

Palavras chaves: Gonada, Crustaceo, Trichodactylidae.

ABSTRACT

Stages of ovarian development of the freshwater crab *Goyazana castelnaui* have been described by means of macro and microscopic analysis and estimate the physiological sexual maturity. For This 119 female specimens of *G. castelnaui* were obtained between November 2011 and October 2012, in the San Pedro River, municipality of Ouricuri, Pernambuco (08° 07 ' 57.66 "S-40° 05 ' 3.98" W; 08° 06 ' 01.7 "S-40° 06 ' 20.2" W; and 08° 05 ' 00.3 "S-40° 06 ' 58.9" W). The crabs were obtained manually, on the banks of the river, associated to driftwood and twigs of riverine vegetation and with the aid of traps (creels), then were packed in cool boxes with ice and brought to the laboratory of applied Zoology of URCA. Each specimen was measured and had their ovaries classified on a scale visual. All gonads were removed with fine-tipped tweezers under microscope stereoscopic, fixed and processed for light microscopy. The results were identified visually four stages of gonad development which were proved when submitted to microscopic analysis: (1) initial; (2) intermediate; (3) mature and (4) exhausted. The size of sexual maturity physiological was 37.67 mm carapace width for females. Such information will subsidize the development of other works both for this species as well as for other species of freshwater crabs.

Key words: Gonad, Crustacea, Trichodactylidae.

1. INTRODUÇÃO

Goyazana castelnaui H. Milne-Edwards, 1853 é uma espécie de caranguejo de água doce, típica de rios de planalto, encontrado no Brasil nos estados do Pará, Maranhão, Tocantins, Pernambuco, Sergipe, Bahia, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e São Paulo (MAGALHÃES 2003).

O sistema reprodutivo das fêmeas consiste em um par de ovários, um par de ovidutos, um par de espermatecas, que terminam em dois poros genitais. Após a cópula, os óvulos se desenvolvem, resultando em um aumento do tamanho do ovário e na modificação de sua cor de acordo com os estádios de desenvolvimento e a espécie (CUMBERLIDGE, 1999; KEUNECKE et al., 2009).

As gônadas dos caranguejos de água doce são localizadas no cefalotórax, acima do hepatopâncreas (CUMBERLIDGE, 1999; CASTILHO et al., 2008).

Estudos com *G. castelnaui* estão limitados à sua ocorrência e taxonomia, (GÓES et al., 2007). Porém existem trabalhos relacionados a sua distribuição espacial, JUNIOR et al., (2008) que registrou sua ocorrência para o estado do Piauí, Brasil e a sua morfologia, PEDRAZA-MENDONZA (2010) que descreveu a anatomia do esqueleto endofragmal para a família Trichodactylidae.

Têm-se utilizado técnicas histológicas em crustáceos para verificar as fases de crescimento e maturação das gônadas (CHAVES e MAGALHÃES, 1993; AYUB e AHMED, 2002; PINHEIRO e LINS-OLIVEIRA, 2006; CASTIGLIONI et al., 2007; CASTILHO et al., 2008; ERKAN et al., 2009; KEUNECKE et al., 2009; SILVA et al., 2009), que também podem ser reconhecidas pela aparência externa (FLORES et al., 2002; LEME, 2005; BARRETO et al., 2006; LIMA e OSHIRO, 2006).

Em relação à *Goyazana*, não há trabalhos sobre a biologia reprodutiva desse gênero, nem tão pouco sobre a análise de gônadas.

Na literatura, há alguns estudos com outras espécies de Decapoda dulcícolas envolvendo aspectos reprodutivos e análise das gônadas, tais como: SILVA et al; (2010), que descreveram o desenvolvimento gonadal para *Sylviocarcinus pictus* (H. Milne-Eduards, 1853); CHAVES & MAGALHAES (1993), descreveram o desenvolvimento ovocitário para o camarão *Macrobrachium amazonicum* (Heller,1862);MANSUR e HEBLING (2002) analisaram a fecundidade do *Dinicarcinus pagei* Stimpson 1861 e *Sylviocarcinus australis* Magalhães e Turkey 1996; DAVID et al; (2007) descreveram a maturidade fisiológica do *D. pagei*.

A partir da observação macroscópica das gônadas, como coloração, formato (LÓPEZ-GRECO e RODRÍGUEZ, 1999) tamanho em relação ao hepatopâncreas e à cavidade torácica (WENNER, 1992) pode-se estimar quando tais animais tornam-se adultos. Tais observações podem, ainda, ser determinadas em níveis microscópicos (LÓPEZ-GRECO & RODRÍGUEZ, 1999). Informações de aspectos reprodutivos, relacionados à fecundidade e estrutura populacional podem nos ajudar a compreender a reprodução de uma espécie.

O objetivo do presente trabalho foi descrever o desenvolvimento ovariano em fêmeas do caranguejo de água-doce *G. castelnaui*, provenientes do Rio São Pedro em Ouricuri, Pernambuco por meio de análises macro e microscópicas e determinar sua maturidade sexual fisiológica.

2 - MATERIAIS E METODOS

2.1 - Caracterização da Área

O Rio São Pedro localizado no município de Ouricuri com 174 km de extensão tem suas nascentes na chapada do Araripe a uma altitude de aproximadamente 700m (SALES 2001), está inserido na Microrregião de Araripina, no semiárido pernambucano região com condições ecológicas desfavoráveis, elevadas temperaturas, chuvas escassas e mal distribuídas, rios temporários e vegetação xerófila, tendo como atividades fundamentais as culturas de subsistência e a pecuária extensiva (MALTCHIK, 1999).

O Rio São Pedro apresenta pouca ou quase nenhuma vegetação nativa nas margens, mas é utilizado por animais domésticos; caprinos, bovinos, equinos e suínos, além de alguns animais silvestres que foram avistados ou houve indícios da presença, como raposas, guaxinins, cágados, reptéis, outros crustáceos, moluscos, peixes e algumas aves (socós, marrecos e carão).

A região do município de Ouricuri, onde ocorreram às coletas, passa por um período de extrema estiagem, onde a pluviosidade no período de coleta (1 ano) foi atípica para região, com média de 13,5mm³ de chuva por mês, bem abaixo da media dos três últimos anos.

2.2- Métodos de Coleta

Os espécimes de *Goyazana castelnaui* foram coletados mensalmente no período de novembro de 2011, a outubro de 2012, no rio São Pedro, município de Ouricuri, região noroeste do Estado de Pernambuco, nas coordenadas: (08°07'57.66"S - 40°05'3.98" O; 08°06'01.7"S - 40°06'20.2" O; 08°05'00.3"S - 40°06'58.9" O).

As coletas foram realizadas no período noturno, visto que os crustáceos têm maior atividade neste período onde 119 espécimes do sexo feminino de *G. castelnaui* foram obtidos.

Os caranguejos foram capturados com o auxílio de peneiras, armadilhas (covos, mazuás ou matapí) e manualmente, a maioria na margem do rio, associados a troncos e galhos da vegetação ribeirinha, com um esforço amostral de dois coletores por um período de 1 hora, as armadilhas foram colocadas em número de quatro a uma profundidade de aproximadamente 1 metro, durante a noite e retiradas pela manhã do dia seguinte, permanecendo aproximadamente oito horas na água.

A pluviosidade do município foi obtida da Agência Pernambucana de Águas e Clima - APAC. Todas as coletas foram realizadas com licenças de autorização com número de solicitação 29615, emitidas pelo Sisbio do Instituto Chico Mendes (ICMBIO).

Nas coletas, os animais foram individualmente acondicionados em sacos plásticos para evitar perdas de material biológico. Posteriormente, os exemplares foram transportados até o Laboratório de Zoologia Aplicada da Universidade Regional do Cariri (URCA), onde foram mantidos sob refrigeração até o momento das análises.

2.3- Métodos Laboratoriais

Os caranguejos foram descongelados a temperatura ambiente e identificados quanto ao sexo por meio da morfologia do abdome, que nos machos é triangular e nas fêmeas semicircular (Figura 1) e pela quantidade dos pleópodos.

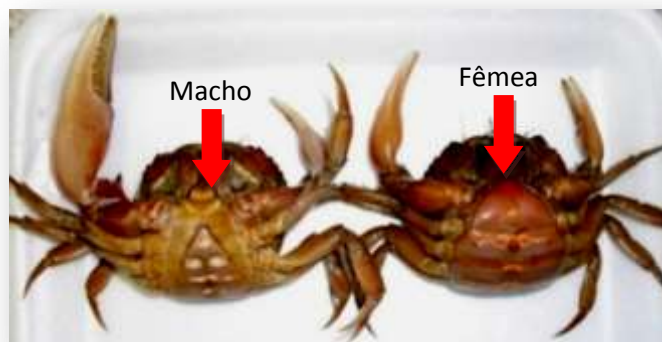


Figura 1 - Diferenciação sexual por meio da morfologia do abdome em ambos os sexos de *Goyazana castelnaui*.

Foram feitas as mensurações da largura da carapaça, nas fêmeas com um paquímetro digital com precisão de 0,01mm, que tiveram suas gônadas fotografadas e classificadas em uma escala visual de acordo com a coloração. Após isso, todas as gônadas foram removidas com pinça de ponta fina sob microscópio estereoscópico, fixadas em formol a 10% e processadas para microscopia de luz, com a confecção de lâminas em parafina com corte histológicos de 5 micra (0,005mm) e coradas com hematoxilina/Eosina.

O tamanho da maturidade fisiológica foi determinado, utilizando as fêmeas que apresentaram estágios, intermediário, maduro e final, distribuídos em classes de tamanho de largura da carapaça e submetidos ao LC_{50} , obtendo o tamanho estimado, em que 50% dos indivíduos fêmeas estão fisiologicamente maduros e corrigidos pelo método dos mínimos quadrados utilizando a rotina "SOLVER" do programa Microsoft Excel (Microsoft Corporation ©).

3 – RESULTADOS

Foi amostrado o total de 119 fêmeas da espécie *Goyazana castelnaui*, nas quais ocorreram as observações macroscópicas (Figura2) e microscópicas (Figura3) dos ovários que permitiram a identificação de quatro estágios ovarianos de acordo com a coloração e o desenvolvimento celular.

O sistema reprodutor feminino do *G. castelnaui* é formado por um par de ovários, um par de ovidutos, um par de espermateca e um par de aberturas genitais.

A partir das análises macroscópicas as fêmeas foram classificadas de acordo com a coloração de suas gônadas, onde; 65 indivíduos em estágio inicial (IN = gônada não visível macroscopicamente ou transparente, geralmente associada a indivíduos jovens); 21 indivíduos no estágio intermediário (IT = gônada com aspecto alaranjado); 9 indivíduos no estágio maturo (M = gônada com aspecto alaranjado mais evidenciando os ovos) e 24 indivíduos no estágio esgotado (F = gônada com aspecto leitoso, esbranquiçado).

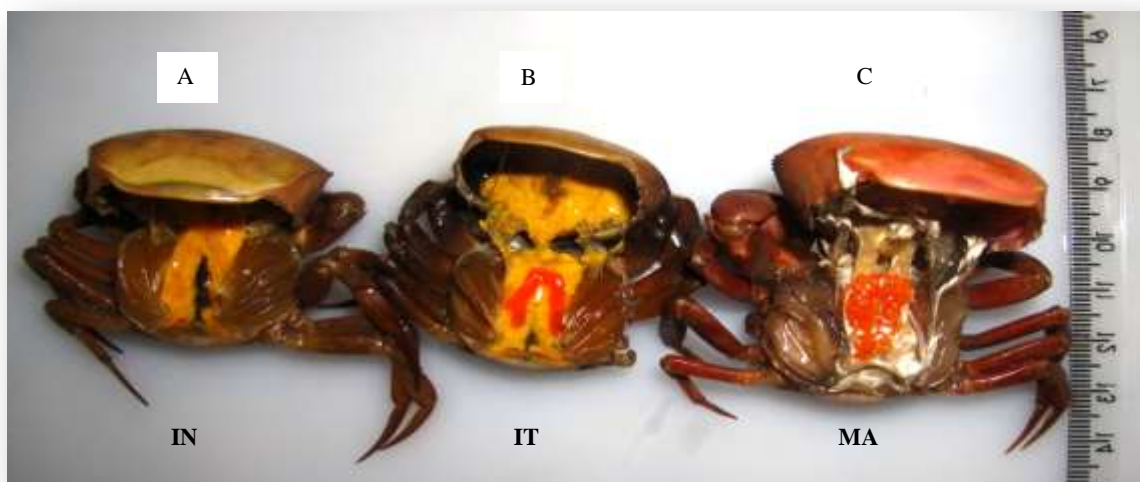


Figura2 (A, B, C):Análise macroscópico dos estágios de maturação das gônadas das fêmeas de *Goyazana castelnaui*, IN (inicial), IT (intermediário) e MA (maturo)

Foram identificados quatro estádios de desenvolvimento ovocitário, para as fêmeas: Inicial, intermediário, maduro e esgotado, classificados macroscopicamente e confirmados com os dados histológicos.

Nas análises microscópicas, os animais mantiveram os mesmos estágios de classificação das análises macroscópicas (Tabela 1), relacionada com as células que foram encontradas: ovogônias, ovócitos em vitelogênese inicial, ovócitos em vitelogênese avançada e células foliculares e folículos pós-ovulatórios.

Tabela 1: Descrição macroscópica e microscópica dos estágios de desenvolvimento dos ovários das fêmeas de *Goyazana castelnaui*.

Estágios	Descrições macroscópicas	Descrições microscópicas
Inicial (IN)	Gônadas transparentes a amarelo claro, às vezes não visível macroscopicamente.	São observados ovócitos em pré-vitelogênese de aspectos arredondados e células foliculares.
Intermediário (IT)	Gônadas com coloração alaranjada, mas sem a formação dos ovos.	Foram encontrados ovócitos em vitelogênese inicial e avançada. Estas células eram circundadas por células foliculares de aspecto achatado.
Maduro (MA)	Gônadas com coloração alaranjada e ovos bem definidos.	Ovócitos em vitelogeneses completa ocupando quase que totalmente os ovários, predomínio de ovócitos maduros envolvidos por um tecido conjuntivo e poucas células foliculares.
Esgotado (ES)	Gônadas com aspectos leitosos a esbranquiçadas.	São observados espaços vazios e ovócitos em vitelogeneses completa e em fase de reabsorção.

Caracterização dos quatro estágios de desenvolvimento:

Estágio I (inicial ou pré-vitelogênico): nesta fase os ovários têm aspecto delgado e coloração translúcida, não sendo observados ovócitos a olho nu (Figura 2A). Nas análise microscópicas foram encontradas ovogônias de aspecto arredondado e células foliculares. (Figura 3 I)

Estágio II (intermediário ou em vitelogenese): os ovários apresentaram um volume maior cuja coloração mostrou-se alaranjada, mas sem definição dos ovos (Figura2B). Nas análise microscópicas foram encontrados ovócitos em vitelogenese inicial e avançada. Estas células eram circundadas por células foliculares de aspecto achatado (Figura3II).

Estágio III (maturo ou vitelogenese completa): os ovários apresentaram coloração bem alaranjada, com tamanho aumentado e definição dos ovos, sendo freqüente a visualização dos ovócitos a olho nu (Figura 2C), e nas análises microscópicas ocorreu o predomínio de ovócitos maduros envolvidos por um tecido conjuntivo e poucas células foliculares (Figura3III).

Estágio IV (esgotado ou desovado): os ovários apresentaram coloração leitosa e esbranquiçada. Nas análises microscópicas foram observados folículos pós-ovulatórios, ovócitos atresicos e ainda alguns ovócitos maturo (Figura3IV).

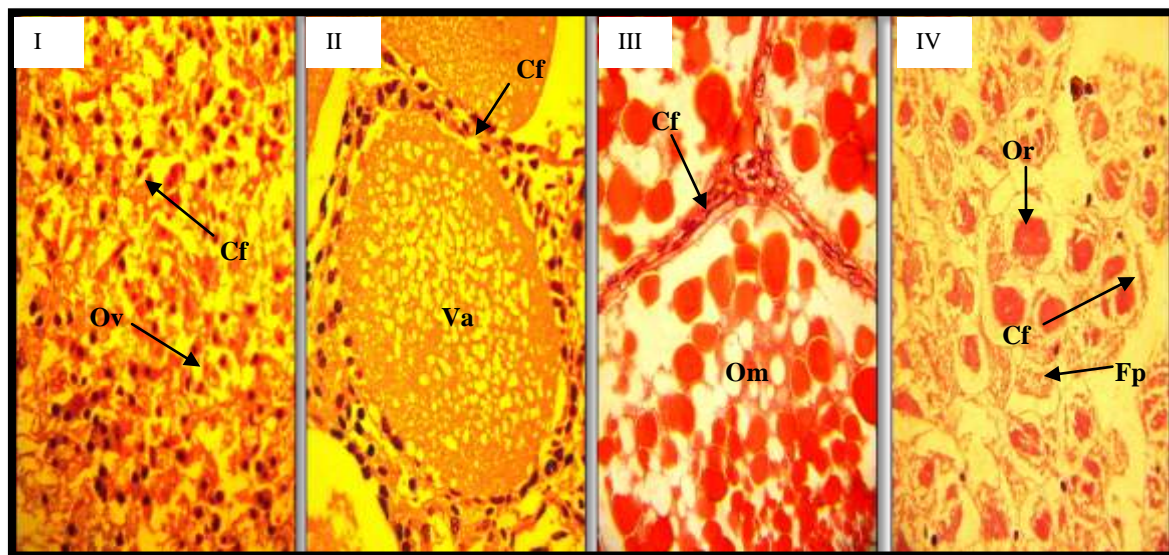


Figura 3(I, II, III, IV): Imagens microscópicas dos cortes histológicos das gônadas de fêmeas de *Goyazana castelnaui*. I - Estágio imaturo: presença de ovogônias (ov), células foliculares (Cf) 400x. II - Estágio intermediário: vitelogenese avançada (Va), células foliculares (Cf) 400x. III - Estágio maturo: ovócitos maduros (Om), células foliculares (Cf) 400x. IV- Estágio esgotado: folículo pós-ovulatório (Fp), ovócitos em reabsorção (Or) e células foliculares (Cf)(400x)

A importância das análises das gônadas é que, um dos índices para determinar a maturidade sexual e o período reprodutivo em invertebrados marinhos é baseado na observação da maturação gonadal (FONTELES-FILHO, 1989). Sendo usada também com crustáceos de água doce.

A largura da carapaça variou de 16,14 a 52,06 mm com média de $34,42 \pm 6,73$ mm de desvio padrão, e o peso úmido variou de 1,51 a 59,09g, com média de $18,31 \pm 11,30$ g de desvio padrão. A variação do tamanho da largura da carapaça de *G. castelnaui* em relação aos diferentes estádios de desenvolvimento está indicada na Tabela 2.

Tabela 2: O tamanho da largura da carapaça (mm) de fêmeas de *Goyazana castelnaui* nos diferentes estádios de desenvolvimento. Min = mínimo; Max = máximo.

Estágios de maturação	Largura da carapaça (mm)
	Fêmeas (Min - Max)
Inicial	16,14 – 35,76
Intermediário	28,23 – 47,13
Maturo	33,99 – 49,89
Esgotado	33,53 – 52,06

Na análise da maturação fisiológica foram consideradas fêmeas adultas as que apresentaram estágios gonadais intermediário, maturo e final ou esgotado, onde as medidas da largura da carapaça foram submetidas ao LC_{50} , obtendo como medida de maturação 37,67mm de LC (Figura4) semelhante à maturidade morfológica calculada no capítulo II.

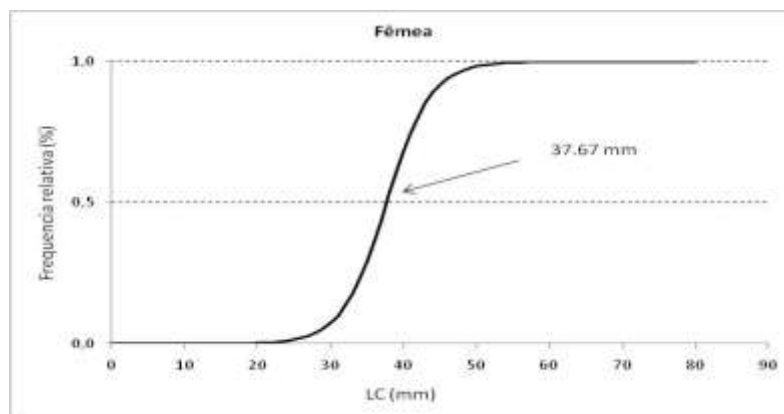


Figura4: Curvas de maturação sexual de acordo com a largura da carapaça (LC) de fêmeas adultas de *Goyazana castelnaui* coletadas no Rio São Pedro em Ouricuri (PE), com base na fisiologia das gônadas.

A maturidade fisiológica para fêmeas de *G. castelnaui* foi determinada após a distribuição dos indivíduos em classes de tamanho, e submetidos ao LC_{50} que demonstrou o tamanho estimado em que 50% das fêmeas estão fisiologicamente maduras a partir de 37,67 mm de largura da carapaça.

4 – DISCUSSÃO

Gônadas em caranguejos de água doce na forma de (H), não foi observado no sistema reprodutor de fêmeas de *G. castelnaui*. No entanto, o formato de (U) invertido, encontrado para o *Sylviocarcinus pictus* SILVA (2010) e descrito apenas para algumas espécies da família Trichodactylidae (LOPEZ-GRECO, 2012 comunicação pessoal) foi aquele observado para a espécie em questão.

Em relação às células foliculares estas estiveram presentes em todas as fases do desenvolvimento gonadal, sendo mais frequentes nos estádios I, II e III. A grande importância das células foliculares de acordo com MENDES (2008) é em relação à maturação de forma sincrônica, garantindo a quantidade de ovócitos maduros necessários para a desova.

Na análise do processo de maturação das gônadas, o volume, não foi utilizado na caracterização macroscópica das gônadas, apenas a coloração que variou de transparente quando em estágio inicial até os tons de laranja nos estágio II e III (em maturação e maduros), e esbranquiçados leitoso nos indivíduos de estágio IV.

As sequências de mudança de cor encontrados nas gônadas do *G. castelnaui* foram aproximadas às mudanças encontradas para os caranguejos de água doce *Sylviocarcinus pictus* (SILVA, 2010), *Eudaniela garmanie Sinapotamon yangtsekiense*, (CHEN et al., 1994; ROSTANT et al., 2008), onde os ovários mudaram de transparentes para brancos até adquirir uma cor creme, depois amarela e, finalmente, terminar com uma cor laranja.

Com relação à largura da carapaça dos caranguejos, foram observadas fêmeas em estágio inicial (imaturas) até 35,76 mm de largura da carapaça, no entanto, alguns caranguejos maiores que 28,23 mm apresentaram os ovários no estágio intermediário, e o menor indivíduo maturo apresentou o tamanho de 33,99 mm, indicando que a partir deste tamanho, já são encontradas fêmeas fisiologicamente aptas para a reprodução na

população. Acima de 33,53 mm são encontradas fêmeas com o ovário em estágio final (reabsorção), indicando que já ocorreu a fecundação dos ovócitos maturo e os que eventualmente não tenham sido fecundados, seriam reabsorvidos. Estes resultados estão de acordo o tamanho de maturidade sexual morfológica estimado para a espécie no capítulo II desta dissertação. Porém para SASTRY (1983) relata que, nem sempre, a maturidade morfológica coincide com a maturidade fisiológica do indivíduo (maturação gonadal), fato observado para ambos os sexos em braquiúros, onde os mesmos podem apresentar características externas de adultos e, internamente, as gônadas ainda não se desenvolveram, ou vice-versa.

Foram consideradas adultas as fêmeas que apresentavam gônadas em estágio intermediário (IT), maturo (MA) e final (F)(MANTELATTO e FRANSOZO 1999).

Na determinação da quantidade de fêmeas maduras e dos períodos de desenvolvimento das gônadas, a escassez de água influenciou, principalmente na quantidade, uma vez que o número de indivíduos capturados diminuiu a medida que a estiagem se prolongava.

A perturbação hidrológica representa, para os rios da região, o grande elemento organizador da estrutura e do funcionamento deste ecossistema. Os atributos da cheia e da seca (intensidade, duração, frequência e previsibilidade) são os agentes que exercem maior influência nos padrões e modelos de sucessão ecológica das comunidades aquáticas ao longo de cada ciclo hidrológico (MALTCHIK, 1999).

O que se pode observar neste ecossistema aquático do semiárido, Rio São Pedro, em relação, a maturação das gônadas e a época de reprodução é que elas não dependem principalmente do regime hidrológico.

5 – BIBLIOGRAFIAS

AYUB, Z.; AHMED, M. A. 2002. **Description of the ovarian development stages of penaeid shrimps from the coast of Pakistan.** Aquaculture Research. 33: 767-776.

BARRETO, A.V., BATISTA-LEITE, L.M.A.; AGUIAR, M.C.A. 2006. **Maturidade sexual das fêmeas de *Callinectes danae* (Crustacea, Decapoda, Portunidae) nos estuários dos rios Botafogo e Carrapicho, Itamaracá, PE, Brasil.** Iheringia, Série Zoologia, 96(2): 141-146.

CASTIGLIONI, D.S.; NEGREIROS-FRANSOZO, M.L.; GRECO, L.S.L.; SILVEIRA, A.F.; SILVEIRA, S.O. 2007. **Gonad development in females of fiddler crab *Uca rapax* (Crustacea: Brachyura: Ocypodidae) using macro and microscopic techniques.** Iheringia, Série Zoologia, 97(4): 505-510.

CASTILHO, C.G.; OSTRENSKY, A.; PIEL, M.R.; BOEGER, W.A. 2008. **Morphology and histology of the male reproductive system of the mangrove land crab *Ucides cordatus* (L.) (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae).** Acta Zoologica, 89: 157-161.

CHAVES, C.T., MAGALHAES, C.1993. **O desenvolvimento ovocitário em *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae), Camarão dulcícola da Região Amazonica.** Acta Amazônica, v. 23, p. 17-23.

CHEN, T.; LAI, W.; DU, N.1994. **Growth, reproduction & population structure of the freshwater crab *Sinopotamon yangtsekiense* Bott, 1967, from Zhejiang, China.** Journal of Oceanology and Limnology, 12(1): 84-90.

CRONIN, L. E. 1947. **Anatomy and histology of the male reproductive system of the *Callinectes sapidus*, Rathbun.** J.Morphol. 81: (2), 209-239.

CUMBERLIDGE, N.1999. **The freshwater crabs of West Africa. Family: Potamonautidae.** France: Institute de Recherche pour le Development. 384p.

DAVID, F.S.; DARIM, M.F.; SANDRE, V.C.; TADDEI, F.G. 2007. **Maturidade fisiológica do caranguejo de água doce *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861 (Decapoda: Brachyura: Trichodactylidae) da Represa Barra Mansa, Mendonça-SP.** In: Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu, MG.

ERKAN, M.; TUNALI, Y.; BALKIS, H.; OLIVERIA, E. 2009. **Morphology of testis and vas deferens in the xanthoid crab, *Eriphia verrucosa* (Forsk., 1775) (Decapoda: Brachyura).** Journal of Crustacean Biology, 29(4): 458-465.

FLORES, A.A.V.; SARAIVA, J.; PAULA, J. 2002. **Sexual maturity, reproductive cycles, and juvenile recruitment of *Perisesarma guttatum* (Brachyura, Sesarmidae) at Ponta Rasa mangrove swamp, Inhaca Island, Mozambique.** Journal of Crustacean Biology, 22(1): 143-156.

FONTELES-FILHO, A.A. 1989. **Recursos Pesqueiros: biologia e dinâmica populacional.** Fortaleza: Imprensa Oficial do Ceará, 296p.

GÓES, J.M., FERNANDES-GÓES, L.C., CARNEIRO, N.S. 2007. **Nova Ocorrência do Caranguejo *Goyazana castelnaui* H. MILNE - EDWARDS, 1853 (Crustacea, Brachyura, Trichodactylidae) na Área de Proteção Ambiental Delta do Parnaíba, Brasil.** IV Encontro Nordestino de Biólogos - ENBIO. Teresina-PI, Resumo.

JUNIOR, C. T., SANTOS, N.F., CRUZ, A.C., LEITE, R.S. 2008. **Novas ocorrências de *Goyazana castelnaui* (H. Milne Edwards, 1853) (Crustacea, Brachyura, Trichodactylidae), para o estado do Piauí, Brasil.** Boletim do Laboratório de Hidrobiologia, 21:31-34..

KEUNECKE, K.A.; SILVA JR, D.R.; VIANNA, M.; VERANI, J.R.; D'INCAO, F. 2009. **Ovarian development stages of *Callinectes danae* and *Callinectes ornatus* (Brachyura, Portunidae).** Crustaceana, 82(6): 753-761.

KLAUS, S.; SCHUBART, C.D.; BRANDIS, D. 2009. **Ultrastructure of spermatozoa and spermatophores of Old World freshwater crabs (Brachyura: Potamoidea:**

Gecarcinucidae, Potamidae, and Potamonautidae). Journal of Morphology, 270:175-193.

LEME, M.H.A.2005.**Size and sexual maturity of female crabs *Sesarma rectum* Randall (Crustacea, Brachyura) and ontogenetic variations in the abdomen relative growth.** Revista Brasileira de Zoologia, 22(2):433-437.

LIMA, G.V.; OSHIRO, L.M.Y. 2006. **Maturidade sexual do caranguejo *Armases rubripes* (Rathbun) (Crustacea, Brachyura, Sesarmidae) na baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil.** Revista Brasileira de Zoologia, 23(4): 1078–1086.

LÓPEZ-GRECO, L.S. & RODRIGUES, E.M.1999. **Annual reproduction and growth of adult crabs *Chasmagnathus granulata* (Crustacea, Brachyura, Grapsidae).** Cahiers de Biologie Marine 40:155–164.

MAGALHÃES, C. 2003. **Famílias Pseudotheuphusidae e Trichodactylidae. In: MELO, G.A.S. (Ed.) Manual de identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil.** São Paulo: Editora Loyola. p.143-287.

MALTCHIK, L. 1999. **Ecologia de rios intermitentes tropicais.**In: Pompeo, M.L.M (Ed.) Perspectivas da limnologia no Brasil. Gráfica e Editora União, São Luiz.

MANSUR, C.B.; HEBLING, N.J. 2002.**Análise comparativa entre a fecundidade de *Dilocarcinus pagei* Stimpson e *Sylviocarcinus australis* Magalhães & Turkay (Crustacea, Decapoda, Trichodactylidae) no Pantanal do rio Paraguai, Porto Murtinho, Mato Grosso do Sul.** Revista Brasileira de Zoologia, 19(3): 797-805.

MANTELATTO, F. L. M.; FRANSOZO, A. 1999. **Reproductive biology and moulting cycle of the crab *Callinectes ornatus* (Decapoda, Portunidae) from the Ubatuba region, São Paulo, Brazil.** Crustaceana, 72(1): 63-76.

MENDES, R. A. S. 2008. **Biologia reprodutiva do guaiamum, *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1828 (Decapoda: Gecarcinidae) na região de Aracati-CE.** Recife - PE, , 91f, Dissertação(Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE.

PEDRAZA-MENDONZA, M.E. 2010. **Anatomia comparada do esqueleto endofragmal na Família de Caranguejos de água doce Trichodactylidae (Crustacea: Brachyura).** Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. 57p.

PINHEIRO, A.P.; LINS-OLIVEIRA, J.E. 2006. **Reproductive Biology of *Panulirus echinatus* (Crustacea: Palinuridae) from São Pedro and São Paulo Archipelago, Brazil.** *Nauplius*, 14(2): 89-97.

ROSTANT, L.V.; ALKINS-KOO, M.; MAITLAND, D.P. 2008. **Growth and maturity in the manicou crab *Eudaniela garmani* (Brachyura: Pseudothelphusidae) from Trinidad, Westindies.** *Journal of Crustacean Biology*, 28(3):485-493.

SALES; L. T. 2001. **Avaliação dos peixamento realizados em açudes das bacias hidrográficas dos rios Brígida, Terra nova, Pajeú e Moxotó Pernambuco - Brasil.** Dissertação de Mestrado. UFPE.

SANTOS, C.M.; LIMA, G.V.; NASCIMENTO, A.A.; SALES, A.; OSHIRO, L.M.Y. 2009. **Histological and histochemical analysis of the gonadal development of males and females of *Armases rubripes* (Rathbun 1897) (Crustacea, Brachyura, Sesarmidae).** *Brazilian Journal of Biology*, 69(1):161-169.

SATO, T.; YOSEDA, K.; ABE, O.; SHIBUNO, T. 2008. **Male maturity, number of sperm, and spermatophore size relationships in the coconut crab *Birgus latro* on Hatoma Island, Southern Japan.** *Journal of Crustacean Biology*, 28(4):663-668.

SASTRY, A. N. 1983. **Ecological aspects of reproduction.** In: T. H. WATERMAN. **The Biology of Crustacea.**VIII Environmental adaptations. New York Academic Press, p. 179-270.

SILVA, DA S.L. 2010. **Estrutura populacional e maturidade sexual de *Sylviocarcinus pictus* (H. Milne-Eduards, 1853) e *S. Devillei* (H. Milne-Eduards, 1853) (Brachyura, Trichodactylidae) das Ilhas do Estuário Amazônico no entorno de Belém, Pará, Brasil.** 95p. (Dissertação de Mestrado. (Universidade Federal do Pará).

SILVA, L.S., JUSSARA. LEMOS, M.M., FERREIRA, A.P., ROCHA, R.M. 2010. **Gonadal development in the freshwater crab *Sylviocarcinus pictus* (H. Milne Edwards, 1853) (Brachyura: Trichodactylidae) from the Guamá River, state of Pará, Brazil.** Academia Brasileira Ciências 2012, p.789-798.

SOUZA, L.P.; SILVA, J.R.F. 2009. **Morphology of the female reproductive system of the red-clawed mangrove tree crab (*Goniopsis cruentata* Latreille, 1803).** Scientia Marina, 73(3): 527-539.

WENNER, E.L.; BARANS, C.A. & ULRICH, G.F. 1992. **Population Structure and habitat of Jonah Crab, *Cancer borealis* Stimpson 1859, on the Continental Slope off the Southeastern United States.** Journal Shellfish Res., 11(1): 95-103.

CONCLUSÕES GERAIS

O presente trabalho é a primeira análise sobre a biologia populacional e reprodutiva do caranguejo de água doce *Goyazana castelnaui*, ocorreu no Rio São Pedro, e foi o primeiro a investigar a biologia de um Decapoda em um rio do semiárido Pernambucano (Ouricuri, Pernambuco, Brasil).

Na caracterização da população em classe de comprimento, ela apresentou se em equilíbrio durante o período de coleta na região, sendo possível observar através da moda das classes de tamanho a amostragem de indivíduos jovens e adultos. O menor indivíduo de *G. castelnaui* capturado foi um macho de 11,64 mm de largura da carapaça e o maior foi uma fêmea de 52,06 mm de largura da carapaça.

A proporção entre os sexos esperada de 1:1 não foi encontrada, mas uma proporção de 1,3 machos para cada fêmea.

As relações de LC x LA e LC x CP, de ambos os sexos, apresentaram crescimento alométrico positivo. Esta alometria se relaciona com o aumento do abdome, e do própodo, indicando que estas estruturas corpóreas estão intimamente relacionadas à maturidade sexual.

O tamanho de maturidade sexual morfológica, com dados da largura da carapaça, largura do abdômen e comprimento do própodo, foi estimado em 37,42 e 38,43 mm de largura da carapaça para as fêmeas e 35,39 e 37,30 mm LC para os machos de *Goyazana castelnaui*.

A partir da classificação das gônadas das fêmeas foi utilizada a largura da carapaça na determinação da maturidade fisiológica de 37,67, que teve sua confirmação pela análise histológica, e semelhante à maturidade morfológica.

O período reprodutivo de acordo com fêmeas de *Goyazana castelnaui* foi o contínuo, mesmo que nem em todos os meses de coleta houve fêmeas com gônada sem estágios de maturação e em maturação, apenas o mês de outubro onde foram coletadas duas fêmeas em estágio inicial.

A fecundidade foi estimada de acordo com a média de ovos e juvenis contidas no abdômen, como ocorreu apenas 4 fêmeas ovigera e uma portando juvenis, apresentando como media 221,25 ovos.

Através de análises histológicas as fêmeas de *G. castelnaui* tiveram seus estádios de desenvolvimento ovariano descritos, a saber: Inicial, intermediário, maturo e esgotado.

O presente estudo realizado sobre a análise macroscópica e microscópica de fêmeas de *G. castelnaui* permitiu concluir que, as gônadas apresentam uma variação de estágios celulares, tamanho e cor ao longo dos estágios de maturação e um formato em “U” invertido, demonstrando ser diferente dos padrões da maioria dos crustáceos.

Este estudo fornece informações inéditas sobre a espécie e abre um precedente a pesquisas futuras. Como perspectivas, temos a possibilidade de relacionar as características desta espécie com a mesma em outras regiões de ambientes diferentes (Bacias do Araguaia, Parnaíba, Paraná) devido a sua distribuição. Podendo ser comparadas as morfologias, fisiologias, reprodução, genética entre outras características que venham a contribuir na compreensão ecologia da espécie.