

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CAMPUS DE BOTUCATU
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
ÁREA: ZOOLOGIA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**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, SP**

Fabiano Gazzi Taddei

Orientador: Prof. Dr. Adilson Fransozo
Co-orientador: Prof. Dr. Marcelo A. A. Pinheiro

BOTUCATU
Estado de São Paulo
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, SP**

FABIANO GAZZI TADDEI

Orientador: Prof. Dr. Adilson Fransozo

Co-orientador: Prof. Dr. Marcelo Antonio Amaro Pinheiro

Dissertação apresentada ao Instituto de
Biotecnologia da Universidade Estadual
Paulista (UNESP) - Campus de Botucatu,
como parte dos requisitos para obtenção do
título de MESTRE EM CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS.

Botucatu

Estado de São Paulo

1999

TADDEI, F. G.

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, SP.

Botucatu, 1999.

107 p. + vi (ilustrada)

Dissertação de Mestrado apresentada ao IB, UNESP Campus de Botucatu, Depto de Zoologia.

Orientador: Prof. Dr. Adilson Fransozo

Co-orientador: Prof. Dr. Marcelo Antonio Amaro Pinheiro

1.Crescimento 2.População 3.Ecologia 4.Trichodactylidae



Dilocarcinus pagei Stimpson, 1861

*DEDICO ESTA DISSERTAÇÃO À
MEUS PAIS VALDIR E EDNA*

E AO MEU IRMÃO MARCELO

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Marcelo A. A. Pinheiro pela amizade, paciência, confiança e apoio constante desde minha iniciação científica. Pelo constante incentivo e ajuda de tão grande valia para minha carreira profissional.

Ao Prof. Dr. Adilson Fransozo pela confiança, disponibilidade e amizade durante todo este período de estudo.

A CAPES pela bolsa de estudo oferecida, que possibilitou a realização deste trabalho.

Aos biólogos Prof. Dr. Valdir Antonio Taddei, Prof. Dr. Wladimir João Taddei e Prof. Dr. Vanderli Pedro Taddei, pelo exemplo de vida e profissionalismo que me motivaram na realização deste trabalho.

A Família Facco, principalmente a Guerino e Missae, que tão bem me acolheram nos primeiros meses em Jaboticabal.

Ao Prof. Dr. Gustavo Augusto Schmidt de Melo pela identificação da espécie em estudo.

Ao GEA (Grupo de Estudos Ambientais), na pessoa do Prof. Dr. Samir Felício Barcha, por ter cedido os dados dos fatores abióticos, utilizados nesta dissertação.

A Profa. Dra. Maria Lucia Negreiros Fransozo pela amizade e apoio sempre presentes em vários momentos que precisei em Botucatu.

A Eliane Cristina Vicente Tranjan pela parceria, amizade e ajuda nas coletas.

À Dra. Deborah Ismael e Prof. Dr. João Paulo Crauciro pelo oferecimento de alguns artigos de grande utilidade na execução deste trabalho.

Aos companheiros do NEBEOC pelo apoio, amizade e horas agradáveis que passamos juntos.

Aos companheiros de laboratório Adriana, Cecília, Gustavo, Marcel, Nancy e Oswaldo pela amizade, ajuda e compreensão nos momentos difíceis.

Aos inseparáveis amigos que me acompanham desde a graduação: Fábio, Rodrigo, Rogério, Rodrigo, Egberto, Dani, Juliana, Eliani e Lissandra, por todos os bons momentos que passamos neste longo convívio.

Aos companheiros de república Juliano, Ivan, João Gottardo, João Renato, Luis, Jorge e Sueli, pela amizade, companheirismo e convívio agradável.

À Miriam pela amizade, apoio e bom convívio.

Ao Rogério, Alvaro e Rony pela amizade, estadia e bons momentos vividos em Botucatu.

Ao Alvaro pela inestimável ajuda na qualificação.

À meus pais pelo exemplo e educação.

Às pessoas que tiveram importância direta na execução deste trabalho, meu muito obrigado.

ÍNDICE

I – INTRODUÇÃO	01
I . 1 – Taxonomia dos Caranguejos de Água Doce	01
I . 2 – Revisão Bibliográfica dos Caranguejos de Água Doce	05
I . 3 – Distribuição Geográfica de <i>Dilocarcinus pagei</i> Stimpson, 1861	06
I . 4 – Sinonímia de <i>Dilocarcinus pagei</i> Stimpson, 1861	06
I . 5 – Crescimento Relativo	07
I . 6 – Crescimento dos Indivíduos da População	10
I . 7 – Estrutura Populacional	12
I . 8 – Relação Peso/Largura da carapaça e Fator de Condição	13
I . 9 – Geomorfologia e Hidroclimatologia da Área de Coleta	15
I . 10 – Caracterização Biológica da Área de Coleta	18
II – OBJETIVOS	20
III – MATERIAL E MÉTODOS	21
III . 1 – Descrição de <i>Dilocarcinus pagei</i> Stimpson, 1861	21
III . 2 – Fatores Abióticos	23
III . 3 – Método de Coleta e Biometria dos Exemplares	23
III . 4 – Crescimento Relativo	28
III . 5 – Crescimento dos Indivíduos da População	29
III . 6 – Estrutura Populacional	33
III . 7 – Relação Peso/Largura da Carapaça e Fator de Condição	34

IV – RESULTADOS	37
IV . 1 – Fatores Abióticos	37
IV . 2 – Crescimento Relativo	41
IV . 3 – Crescimento dos Indivíduos da População	48
IV . 4 – Estrutura Populacional	57
IV . 5 – Relação Peso/Largura da Carapaça e Fator de Condição	70
V – DISCUSSÃO	79
V . 1 – Crescimento Relativo	79
V . 2 – Crescimento dos Indivíduos da População	82
V . 3 – Estrutura Populacional	84
V . 4 – Relação Peso/Largura da Carapaça e Fator de Condição	89
VI – BIBLIOGRAFIA	92
VII – RESUMO	104
VIII – ABSTRACT	106

I – INTRODUÇÃO

I.1 – Taxonomia dos Caranguejos de Água Doce

De acordo com o arranjo taxonômico os crustáceos podem ser agrupados na categoria de Filo, Subfilo ou Superclasse, sendo seus representantes distribuídos em seis classes: Cephalocarida, Branchiopoda, Remipedia, Maxillopoda, Ostracoda e Malacostraca (Bowman & Abele, 1982; Melo, 1998).

Os representantes da Classe Malacostraca apresentam 5 somitos cefálicos, 8 torácicos e 6 abdominais, cada um deles possuindo um par de apêndices. Os filocáridos e misidáceos são exceção à regra, com 7 somitos abdominais. Os malacóstracos são caracterizados pela presença de pleópodos, com o último par quase sempre diferenciado em urópodos, embora uma minoria possua furca abdominal. Grande parte dos malacóstracos têm morfologia complexa, geralmente com tamanho superior ao dos demais crustáceos (Kaestner, 1970).

Na Classe Malacostraca os crustáceos peracáridos da Ordem Decapoda foram agrupados em duas subordens: Dendrobranchiata (dendrobrânquias; corpo comprimido lateralmente; primeiros três pares de pereiópodos quelados; ovos plactônicos; eclosão como naúplio) e Pleocyemata (filobrânquias/tricobrânquias; incubação pleopodial dos ovos; eclosão como protozoea ou zoea) (Williams, 1984; Ruppert & Barnes, 1996).

A Subordem Pleocyemata inclui a Infraordem Brachyura, que segundo Guinot (1977) pode ser didaticamente dividida em seis secções: Dromiacea, Archaeobrachyura, Oxystomata, Oxyrhyncha, Cancridea e Brachyrhyncha. De

acordo com esta autora a posição das aberturas sexuais é a principal característica sistemática utilizada na classificação dos braquiúros. Na Secção Brachyrhyncha as espécies são heterotrematas, com diferenciação sexual constatada pela posição dos gonóporos, na coxa do quinto par de pereiópodos (machos) e sexto esternito torácico (fêmeas).

Os caranguejos e siris são os decápodos que apresentam a mais alta especialização morfológica e, julgando pela riqueza de espécies (± 4.500), são considerados os crustáceos de maior sucesso evolutivo pela irradiação adaptativa que sofreram (Ruppert & Barnes, 1996). Segundo Stevcic (1971) as principais alterações morfológicas deste grupo são a compactação e especialização de certas estruturas, apêndices e tagmas, fenômeno conhecido como carcinização. Destacam-se também o achatamento/alargamento do cefalotórax com fusão epistomial; redução e dobramento do abdome sob o cefalotórax; associação da musculatura à base dos pereiópodos; brânquias lamelares ou filobrânquiadas; e branquiostegitos fechando a câmara branquial. A grande capacidade adaptativa deste grupo possibilitou que algumas espécies conquistassem o ambiente terrestre, desenvolvendo padrões de reprodução específicos e uma grande resistência fisiológica às variações de temperatura e dessecação (Bliss, 1968).

As famílias Trichodactylidae, Pseudothelphusidae, Potamidae, Grapsidae, e Mictyridae congregam espécies de caranguejos tropicais e subtropicais, em sua maioria terrestres ou semi-terrestres (Bliss, 1968). Apesar da dificuldade de caracterizar morfológicamente o grau de terrestrialidade de um crustáceo, Burggren & Mc Mahon (1988) estabeleceram características externas que permitem distinguir diferentes graus de adaptação à vida terrestre. Segundo esta classificação, os

caranguejos podem ser agrupados de acordo com cinco categorias, que abrangem desde animais com maior dependência do meio aquático, como alguns grapsídeos (p. ex., gênero *Percnon*), até aqueles mais independentes, como as espécies de *Geosesarma*.

Segundo Burggren & McMahon (1988) os caranguejos de água doce apresentam redução ou ausência dos flagelos dos maxilípedes; conjunto de cerdas na superfície ventral da carapaça, para umidecimento da câmara branquial; redução das antênulas; e aumento da cavidade branquial/epibranchial, utilizada no armazenamento do ar atmosférico para a respiração aérea. Além disso, a cópula em intermuda e o desenvolvimento epimórfico, possibilitaram uma maior independência do ambiente aquático para a reprodução.

As famílias Trichodactylidae, Pseudothelphusidae e Potamidae reúnem caranguejos que habitam exclusivamente a água doce. Os representantes das duas primeiras famílias apresentam-se distribuídos apenas na América do Sul, sendo os tricodactilídeos facilmente diferenciados dos pseudoteufusídeos pela presença de espinhos na margem lateral da carapaça e cerdas nos dactilos dos pereiópodos (Magalhães, 1991).

Os representantes da Família Trichodactylidae Milne Edwards, 1853 apresentam distribuição neotropical, pequeno a médio porte (15 a 90mm de largura cefalotorácica) e são típicos de rios de planície, apesar de ocorrerem também em altitudes superiores a 300m (Magalhães, 1991). São registrados principalmente nas grandes bacias continentais da América do Sul, como a dos Andes, Orinoco, Amazonas, Magdalena, Paraguai/Paraná e nas planícies costeiras das Guianas e do Brasil. Um número menos expressivo de espécies também já foi registrado no sul do

México (Estado de Tabasco, Veracruz, Chiapas e Oaxaca), Colômbia, Nicarágua e Trinidad (Rodríguez, 1992). De acordo com Magalhães (1991) os tricodactídeos totalizam cerca de 43 espécies, distribuídas em 12 gêneros e 3 sub-famílias, a saber: Dilocarcininae (*Bottiella*, *Dilocarcinus*, *Goyazana* e *Poppiana*), Trichodactylinae (*Avotrichodactylus*, *Trichodactylus*) e Valdiviinae (*Forsteria*, *Mellocarcinus*, *Rotundovaldivia*, *Sylviocarcinus*, *Valdivia*, *Zilchiopsis*).

Von Prael (1982) cita que as espécies das famílias Trichodactylidae e Pseudotelphusidae mostram grande interesse zoogeográfico, com padrões evidenciados por suas rotas de migração, além de se destacarem na composição faunística das grandes bacias continentais da América do Sul (Rodríguez, 1992). De acordo Rodriguez (*op. cit.*) existem duas hipóteses que tentam explicar a disjunção de espécies "irmãs" da Família Trichodactylidae na América do Sul e México. A primeira diz respeito a migração dos gêneros *Rodriguezia* e *Avotrichodactylus* através da América Central durante o Plioceno (3,1 milhões de anos), embora a ausência de espécies intermediárias e o longo intervalo de tempo geológico necessário à origem polifilética destes dois gêneros não tenha sido esclarecida. A segunda hipótese evidencia uma possível vicariância pela disjunção das placas tectônicas, que atuaram como fator determinante na distribuição das espécies daquela região.

De acordo com Melo (1967), as informações sobre caranguejos de água doce são deficitárias, particularmente no que se refere a seus aspectos bio-ecológicos. Recentemente tal fato foi confirmado por Magalhães (1991), que verificou apenas a existência de estudos biogeográficos/taxonômicos em sua revisão sistemática da Família Trichodactylidae. Estes dados contrastam em relação aos braquiúros

marinhos, cujo número de artigos publicados é expressivo, principalmente quando se consideram espécies de interesse econômico.

I.2 – Revisão Bibliográfica de Caranguejos de Água Doce

Grande parte dos artigos sobre caranguejos de água doce fazem alusão às espécies da Família Potamidae, que têm sido objeto de estudos biológicos (Hines, 1986; Gherardi & Vannini 1989), ecológicos (Gherardi, 1988; Micheli *et al.* 1991), fisiológicos (Adiyodi, 1970; Gherardi *et al.* 1988; Maina, 1990) e etológicos (Gherardi *et al.*, 1987; Gherardi & Vannini, 1989).

Nos últimos anos percebe-se um interesse especial sobre aspectos bio-ecológicos de caranguejos de água doce de outras famílias, como é o caso do estudo realizado por Aragón (1975), que descreve a biologia do caranguejo de rio *Pseudotelphusa magna*; O'Mahoney & Full (1984), sobre a respiração aérea em caranguejos aquáticos, semi-terrestres e terrestres; Innes & Taylor (1986) que analisaram a radiação adaptativa de nove espécies de caranguejos terrestres neotropicais; e Cumberlidge & Sachs (1991) sobre a ecologia, crescimento e distribuição do caranguejo de água doce *Globonantes macropus*.

Grande parte dos trabalhos sobre a Família Trichodactylidae são de cunho sistemático. Segundo Magalhães (1991) a literatura deste grupo taxonômico pode ser dividida em quatro períodos distintos: 1) descrição morfológica das espécies; 2) propostas para um sistema de classificação; 3) classificação baseada em caracteres merísticos e morfológicos da carapaça/abdome; e 4) levantamento de novos caracteres visando a proposição de um sistema de classificação mais coerente para

o grupo. Atualmente a filogenia desta família foi abordada por Lopretto (1981), inaugurando um novo período na classificação dos tricodactídeos.

Os trabalhos que tratam da biologia e ecologia dos tricodactídeos são relativamente escassos. Entre eles destacam-se a análise da morfologia comparada dos pleópodos dos machos de *D. pagei* realizada por Lopretto (1976); a resistência de *Trichodactylus petropolitanus* em relação a substâncias poluidoras por Souza & Silva (1988); e a predação do caranguejo *Dilocarcinus dentatus* sobre o molusco *Pomacea doliodes* verificada por Donnay & Beissinger (1993).

I.3 - Distribuição Geográfica de *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861

A espécie *Dilocarcinus pagei* encontra-se distribuída no Brasil (Estado do Amapá, Amazonas, Pará, Mato Grosso, Rondônia, Acre e Mato Grosso do Sul), Peru (Departamento de Madre de Dios), Bolívia (Departamento de Beni, Cochabamba e Santa Cruz), Paraguai e Argentina (Província de Formosa Misiones, Chaco, Corrientes, Santa Fé, Entre Rios e Buenos Aires) (Magalhães, 1991).

I.4 - Sinonímia de *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861

A história taxonômica de *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861 é relativamente complexa. Da mesma forma, o reconhecimento de algumas populações em nível subespecífico é motivo de controvérsias. Em 1898 *Orthostoma septemdentatum* foi descrita por Nobili, nomenclatura considerada sinônimo de *Trichodactylus (Dilocarcinus) orbicularis* e *Trichodactylus (Dilocarcinus) septemdentatus*. A

prioridade de *Dilocarcinus pagei* sobre *Orthostoma septemdendum*, e nomenclaturas subseqüentes, foi reconhecida por Rodríguez (1992) em sua revisão sobre os caranguejos dulcícolas sul-americanos. Neste estudo o autor afirma que o estatus de subespécie para *D. pagei* é duvidoso devido a possibilidade de polifenismo com *Dilocarcinus (D.) pagei enricei*, com a qual ocorre em simpatria em localidades ao norte da Argentina.

O holótipo de *D. pagei* é uma fêmea coletada no Rio Paraguai, depositado no *United States National Museum (USNM)*, Washington (USA).

I.5 - Crescimento Relativo

Durante o desenvolvimento certas estruturas do corpo dos crustáceos sofrem um incremento diferenciado de tamanho, marcando mudanças nas proporções corporais, além de favorecer o estabelecimento dos limites de tamanho de cada fase e a determinação das mudas pré-pubertária e pubertária. O estudo destas relações morfométricas durante a ontogenia é denominado na literatura de crescimento relativo (Hartnoll, 1974, 1978 e 1982).

O crescimento é isométrico quando a relação de tamanho entre as estruturas permanece constante durante o desenvolvimento, caracterizando uma linearidade dos pontos empíricos. Quando as variáveis correlacionadas não apresentam crescimento proporcional, os pontos evidenciam uma tendência curvilínea com aspecto ascendente (alometria positiva) ou descendente (alometria negativa) (Hartnoll 1982).

O crescimento relativo não é exclusivo dos crustáceos, mas comum a todos os organismos. No entanto, o exosqueleto rígido destes animais, constituído por quitina e impregnado por sais de carbonato de cálcio, favorece a obtenção de dados biométricos precisos. Os primeiros estudos foram iniciados na década de 20, onde destacam-se os artigos de Huxley (1924, 1927) e Huxley & Richards (1931). Atualmente há um número considerável de estudos que abordam o crescimento relativo de crustáceos, com relevante importância para a caracterização de suas fases de desenvolvimento (Pinheiro, 1995). Neste sentido, as análises de crescimento relativo têm sido objeto de estudo por vários autores (Watson, 1970; Smaldon, 1972; Lewis, 1977; Pinheiro & Fransozo, 1993a; Fernandez-Góes, 1997), bem como para determinar o tamanho no início da maturação sexual (Hartnoll, 1978; Somerton, 1980; Pinheiro & Fransozo, 1998).

No momento da ecdise os crustáceos aquáticos deixam a exúvia e crescem em tamanho pela ingestão da água, até o enrijecimento do novo exosqueleto (Kaestner, 1970). Tal fato caracteriza um crescimento notadamente descontínuo, apresentando constância morfológica e de tamanho durante a intermuda, e um crescimento expressivo com a ecdise (Teissier, 1935). Na intermuda existe um crescimento peculiar às placas do endosqueleto pela flexibilidade das membranas (Flores, 1996), o que é desprezível e desconsiderado nas análises de crescimento.

O crescimento dos crustáceos pode ser didaticamente dividido em três fases distintas: larval; imatura (juvenil ou pré-púbere); e matura (adulta ou pós-púbere). Estas são caracterizadas não somente por alterações do nível de alometria, mas modificações acentuadas na morfologia da estrutura em estudo (Hartnoll, 1982).

Na fase imatura não há como diferenciar os sexos, o que somente ocorre com a muda pré-pubertária, na transição para fase pré-púbere, onde diferenças no crescimento relativo já podem ser detectadas (Hartnoll, 1963). A transição entre o último instar desta fase e o primeiro instar maturo é marcada por uma muda crítica, denominada muda da puberdade, quando surgem os caracteres sexuais secundários (Hartnoll, 1978). Nestes estudos as variáveis biométricas são relacionadas aos pares, sendo uma delas denominada independente (x), geralmente uma medida do cefalotórax, enquanto a outra é dependente (y), e relacionada à mensuração de um segmento, apêndice ou tagma.

A função potência $y=ax^b$ é a mais aplicada em estudos de crescimento relativo (Huxley & Teissier, 1936; Hartnoll, 1974, 1978, 1982; Pinheiro & Fransozo, 1993a; Mantelatto & Fransozo, 1993; Santos *et al.*, 1995), sendo por isso conhecida como equação de crescimento alométrico. A constante “ a ” refere-se ao ponto em que a reta intercepta o eixo das ordenadas (índice de origem), enquanto a constante “ b ” indica a taxa de crescimento ou de equilíbrio (Pinheiro, 1991). Desta forma, o crescimento de uma dimensão corpórea em relação à outra pode ser isométrico ($b=1$), alométrico negativo ($b<1$) ou alométrico positivo ($b>1$).

O estudo do crescimento relativo dos braquiúros tem sido realizado principalmente para espécies de importância econômica, como os portunídeos (Arriola, 1940; Borja, 1988; Abelló, 1990; Pinheiro & Fransozo, 1993; Santos *et al.*, 1995), majídeos (Shaw, 1928; Cabrera, 1972; Donaldson, 1981; Hoenig, 1994) e cancrídeos (Drach, 1936; Haefner & Van Engel, 1975; Campbell & Eagles, 1983; Hankin *et al.*, 1989). Segundo Pinheiro (1991) tais análises são de suma importância por favorecerem as técnicas de cultivo de uma espécie pelo conhecimento dos

limites de cada fase de desenvolvimento, além de possibilitar a determinação do tamanho na muda pré-pubertária, pubertária e no início da maturidade sexual.

I.6 – Crescimento dos Indivíduos da População

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 (Pauly, 1979; Bond & Buckup, 1983).

Nos últimos anos diversas espécies de peixes e crustáceos têm sido estudadas quanto ao crescimento em tamanho ou peso, relacionando tais variáveis à idade (Bailey, 1950; Heald & Griffiths, 1967). Tal interesse deve-se ao fato desses estudos serem importantes para se conhecer a taxa de crescimento de uma espécie e sua viabilidade de cultivo (Lobão *et al.*, 1987).

O método de análise do crescimento mostra variações dependendo do grupo animal. Nos peixes o processo mais utilizado é a contagem dos anéis etários presentes nas escamas e otólitos, permitindo a relação do tamanho em função do tempo (Branco & Masunari, 1992). Outro é o da marcação-soltura-recaptura, onde os indivíduos são capturados, mensurados, marcados e liberados no ambiente até uma nova captura, possibilitando o cálculo da taxa de crescimento e demais parâmetros utilizados no modelo matemático proposto. Para os crustáceos tais parâmetros podem ser obtidos com o cultivo da espécie, relacionando o incremento de tamanho/peso em função da duração dos ciclos de intermuda, ou pela análise de progressão modal (APM), resultante da distribuição dos indivíduos em classes de

tamanho, acompanhamento das modas resultantes e estabelecimento da razão de incremento em função do tempo (Fonteles-Filho, 1987). Segundo Fonseca (1998) a análise de progressão modal apresenta melhores resultados para espécies com alta taxa de crescimento e recrutamento por curto espaço de tempo.

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). Neste sentido, o modelo matemático proposto por Von Bertalanffy (1938) tem mostrado o melhor ajuste aos pontos empíricos, podendo exprimir com confiabilidade a relação do tamanho/peso corpóreo em função da idade (Munro, 1982). Embora os crustáceos apresentem crescimento descontínuo, o modelo de von Bertalanffy pode descrevê-lo, mesmo que o faça de forma contínua (Fonseca, 1988). Assim, deve-se assumir que o crescimento da população é um fenômeno contínuo, apesar do crescimento individual não ser.

De acordo com Mello (1973) o conhecimento das curvas de crescimento de uma espécie, sua longevidade máxima e a determinação da idade por ocasião do início da maturidade sexual são elementos indispensáveis para o cultivo e manejo de populações (Santos, 1978).

I.7 - Estrutura Populacional

Entende-se por população biológica o conjunto de indivíduos de uma mesma espécie não isolados reprodutivamente por barreiras geográficas (Santos, 1978). A caracterização populacional dos crustáceos decápodos tem sido amplamente

abordada na literatura, principalmente pela distribuição dos indivíduos em classes de tamanho (Smaldon, 1972; Ahmed & Mustaquim, 1974; Smith *et al.*, 1981; Wenner *et al.*, 1992) e análises de distribuição espacial, temporal e sazonal (Haefner, 1990; Mantelatto, 1991; Santos, 1994; Pinheiro *et al.*, 1996).

A distribuição dos indivíduos em classes de tamanho muitas vezes pode elucidar vários aspectos da reprodução de uma espécie, indicando sobreposições entre fases de desenvolvimento, bem como o intervalo de tamanho em que ocorre a muda da puberdade e o início da maturidade sexual. Além disso, sua análise temporal pode auxiliar na determinação das curvas de crescimento (Santos, 1978; Fonteles-Filho, 1987), cuja importância na avaliação do potencial de cultivo é notória. O conhecimento do tamanho máximo de uma espécie no ambiente natural e a detecção temporal de fêmeas ovígeras ou jovens, fornece informações para a delimitação da época de recrutamento e reprodução, essenciais para o gerenciamento populacional (Pinheiro, 1991, 1995).

Outro aspecto encontrado na literatura refere-se a diferenciação sexual com base na morfometria de certos segmentos, apêndices ou tagmas. A heteroquelia, por exemplo, tem sido analisada para caracterizar padrões espécie-específicos, sexuais ou mesmo para as fases juvenil e adulta. Dentre os estudos sobre este tema destacam-se o de *Ucides cordatus* por Alcântara-Filho (1978); *Liocarcinus depurator* por Stevcic (1987); *Callinectes ornatus* por Haefner (1990); *Arenaeus cribrarius* por Pinheiro (1991); e *Eriphia gonagra* por Góes & Fransozo (1995). Segundo Hartnoll (1974) a quela do macho mostra um crescimento alométrico positivo considerável na pré-puberdade e um incremento expressivo na fase pubertária, embora com menor

taxa. Nas fêmeas a alometria do própodo quelar é reduzida, não havendo mudança acentuada na passagem da fase jovem para a adulta (Pinheiro & Fransozo, 1993a).

Geralmente espera-se que a razão sexual da prole seja de 1:1, embora possam ocorrer desvios em decorrência de diferenças entre os sexos quanto a atividade alimentar, taxa de crescimento, susceptibilidade à predação e migrações com finalidade reprodutiva (Wenner, 1972). Esta autora propôs quatro padrões de razão sexual em função do tamanho: Standard (razão próxima 1:1); Reverso (preponderância de um dos sexos devido a reversão sexual); Intermediário; e Anômalo (razão sexual influenciada por fatores exógenos). Análises mensais ou sazonais da razão sexual também podem dar indícios sobre a migração, além de indicar a época reprodutiva e de desova dos braquiúros (Mantelatto, 1991; Reigada, 1994; Santos, 1994; Góes, 1995).

I.8 – Relação Peso/Largura da Carapaça e Fator de Condição

Na carcinicultura a relação peso/largura da carapaça é empregada na interconversão entre variáveis, estimativa da variação do peso esperado para determinado tamanho e detecção de alterações morfológicas ontogenéticas relacionadas ao início da maturação sexual de peixes e crustáceos (Pinheiro & Fransozo, 1993b).

Nestes estudos o modelo matemático comumente ajustado aos pontos empíricos da relação PE/LC é o mesmo empregado nos estudos de crescimento relativo ($y=ax^b$). Neste caso, no entanto, a constante “a” indica o grau de engorda (ou fator de condição), evidenciando variações do peso nas diferentes fases de

crescimento, no início da maturidade sexual, entre sexos e mesmo em populações de localidades diferentes. A constante “*b*” reflete o tipo de crescimento em peso da espécie, podendo ser isométrico ($b=3$), alométrico negativo ($b<3$) e alométrico positivo ($b>3$).

A análise do crescimento em peso fornece informações essenciais para projeções de biomassa em aqüicultura, além de favorecer a exploração e manejo pesqueiro de uma espécie (Santos, 1978). O fator de condição é determinado pela razão entre o peso total do indivíduo e o cubo do comprimento corpóreo, variando em função do teor de gordura, com o desenvolvimento gonadal e indicando o grau de adequação da espécie ao meio ambiente (Le Cren, 1951). Dentre os braquiúros estudados destacam-se os trabalhos de Costa *et al.* (1980), que avaliaram relações biométricas do peso/largura da carapaça para o siri *Callinectes bocourti*; Mori & Zunino (1987) que analisaram aspectos da biologia de *Liocarcinus depurator*; Branco & Thives (1991) que determinaram o fator de condição para *C. danae*; e Branco *et al.* (1992) que indicaram o período de desova de *Callinectes danae* através da interação do fator de condição com o índice gonadossomático. Outros autores como Pinheiro & Fransozo (1993b), Mantelatto & Fransozo (1993) e Santos *et al.* (1995), descreveram a relação peso/largura da carapaça para *Arenaeus cribrarius*, *Hepatus pudibundus* e *Portunus spinimanus*, respectivamente.

I.9 – Geomorfologia e Hidroclimatologia da Área de Coleta

A Represa Municipal de São José do Rio Preto (Fig. 1) localiza-se nas coordenadas 20°48'36" S - 49°22'59" W, ocupando a região nordeste do Município

de São José do Rio Preto. Segundo o relatório da TEKNOM (1994) esta represa tem uma área de 22 km², largura média de 122,5 m (55-195 m) e é cortada pela Rodovia BR-153, dividindo-a em duas áreas. Uma delas tem 25 anos e é mais urbanizada, apresenta profundidade média de 1,20m (0,20-2,30m) e volume hídrico de 198.225m³. A mais nova, com menos de 10 anos, está localizada à margem esquerda da rodovia, possui profundidade de 1,42m (0,20m-3,30m) e volume hídrico de 612.000m³.

A temperatura no reservatório apresenta-se elevada em decorrência do clima tropical chuvoso com inverno seco, sofrendo influência das Massas de Ar do Polar Atlântico, Tropical Atlântico e Tropical Continental. A temperatura média anual é de 25,4°C, com período chuvoso compreendido entre outubro e março, gerando uma pluviosidade média anual de 220mm. A isoterma de São José do Rio Preto está entre as mais quentes do Estado de São Paulo, com umidade relativa do ar abaixo de 70% (Arid, 1967).

A rede hidrográfica da região é de pequeno porte, do tipo anastomosado, tendo como principais afluentes o Córrego do Macaco, da Lagoa, Canela, Borá, da Piedade, Felicidade, São Pedro, Talhado e Ribeirão da Barra Grande. O principal canal de drenagem da represa é o Rio Preto, afluente do Rio Turvo, que se insere na Bacia Hidrográfica do Pardo/Grande (Arid *et al.* 1970).

O solo predominante da região é do tipo podzólico fino, disposto sobre rochas areníticas da Formação Adamantina, Grupo Bauru e Bacia Sedimentar do Paraná, compostos em sua maioria por mica (Arid, 1967). Na planície de inundação ocorre solo orgânico composto por turfa proveniente do Rio Preto, abaixo do qual encontra-se um solo bastante argiloso misturado a areia (Arid *et al.*, 1970).

Segundo Bartol (1989) a análise do sedimento da represa revelou um alto grau de matéria orgânica, sendo composto por folhas, raízes e carapaças de insetos. As concentrações de zinco, cromo, cobalto e cobre foram registradas acima do nível aceitável, embora o chumbo tenha ocorrido em concentrações satisfatórias.



Figura 1 - Vista aérea da Represa Municipal de São José do Rio Preto (1 = área nova; 2 = área antiga; 3 = Rodovia BR-153; 4 = Cidade de São José do Rio Preto).

I.10 – Caracterização biológica da área de coletas

O meio biológico da represa sofre influência direta de efluentes domésticos e industriais, além do deflúvio superficial urbano e agrícola. Solos ricos em agrotóxicos provenientes de áreas rurais adjacentes são acumulados na represa (Bartol, 1989), que se encontra em estágio avançado de eutrofização e assorimento (TEKNOM, 1994).

As macrófitas mais comuns na represa são: *Ceratophyllum* sp.; *Eichhornia azurea* e *E. crassipes* (aguapé); *Eleocharis* sp.; *Ludwigia* (jussieua); *Myriophyllum* sp.; *Nymphaea* (ninfea); *Pontederia* sp.; *Salvinia* sp.; e *Typha dominguensis* (taboa).

Segundo o relatório da TEKNOM (1994) as espécies animais que habitam a represa pertencem aos seguintes grupos:

- Invertebrados: Protozoários (Gêneros *Colpoda*, *Chromulina* e *Phacus*); platelmintos (Gênero *Taeniopterix*); nematóides; rotíferos (Gênero *Philodina*); moluscos gastrópodos (Gêneros *Pomacea*, *Ampullaria* e *Thiara*, os dois últimos introduzidos na represa) e bivalvos (Gênero *Corbicula* e *Eupera*); aracnídeos (Família Salticidae); anelídeos oligoquetos e hirudíneos (principalmente *Helobidella annoculis*); cladóceros (Gênero *Daphnia*); copépodos (Gênero *Cyclops*); braquiúros (*Dilocarcinus pagei*); e larvas de insetos, principalmente das ordens Odonata, Diptera, Coleoptera (Família Hydrophilidae) e Neuroptera (Família Sialidae);
- Peixes: *Acestrorhynchus lacustris* (peixe-cachorro), *Aecchydens* sp. (peixe-cara), *Astyanax bimaculatus* (lambari rabo-amarelo), *Colossoma mitrei* (pacú), *Hoplias malabaricus* (traíra), *Plecostomus albopunctatus* (cascudo), *Serrasalmus*

marginatus (piranha prateada), *Steindachneria inculpta* (saguirú) e *Synbranchus marmoratus* (muçum);

- Anfíbios: Há uma grande diversidade de anuros, entre os quais se destacam as espécies das famílias Bufonidae (*Bufo paracnemis*), Hylidae (*Hyla fuscovaria*, *H. minuta*, *H. parteri* e *H. raniceps*) e Leptodactylidae (*Leptodactylus macrosternum*, *L. labpinthicus*, *L. podicipinus* e *Eupemphyx natterseri*) (Vizotto, 1967);
- Répteis: Ordem Ophidia (Família Colubridae = *Helicops* sp.);
- Aves: *Arundicola leucocephala* (viuvinha), *Butoridis striatus* (socozinho), *Pitangus sulfuratus* (bem-te-vi), *Columbina t. talpacoti* (rolinha), *Scardatella aquammata* (fogo apagou), *Columba* sp. (pomba), *Volatinia jacarina* (tiziú), *Jacana jacana* (jaçanã), *Fluvicola nengeta* (lavadeira mascarada), *Crotophaga ani* (anú-preto), *Guira guira* (anú-branco), *Muscivora tyrannus* (tesoura), *Pitangus lictor* (bem-te-vi doméstico), *Progne chalybea* (andorinha), *Furnarius rufus* (joão-de-barro), *Chloroceryle americana* (martim-pescador), *Gallinula chloropus* (frango d'água) e *Tachycineta albiventer* (andorinha do rio).

II – OBJETIVOS

A presente dissertação visa analisar a biologia populacional e o crescimento do caranguejo de água doce *Dilocarcinus pagei* na Represa Municipal de São José do Rio Preto (SP), conforme os objetivos discriminados a seguir,

- 1) **Biologia populacional:** Caracterização da estrutura populacional da espécie pela distribuição dos indivíduos de cada sexo em classes de tamanho, estabelecimento dos limites de tamanho de cada grupo de interesse, além de determinação da época de recrutamento e reprodução; análise da razão sexual mensal, em função do tamanho e nas estações do ano; estudo da heteroquelia na população; determinação das equações matemáticas para a relação peso/largura da carapaça, com análise temporal e sazonal do fator de condição para cada sexo;
- 2) **Crescimento:** Análise do crescimento relativo da espécie, com ênfase às relações biométricas passíveis de detectar diferenças entre os sexos e fases de desenvolvimento, com determinação do tamanho na muda da pré-puberdade e puberdade; determinação das curvas de crescimento em tamanho e peso para cada sexo na população estudada; estimativa do tamanho assintótico (LC_{∞}), constante de crescimento (K), longevidade ($t_{máx}$) e tamanho máximo ($LC_{máx}$); determinação da idade de cada sexo por ocasião do tamanho máximo e na muda da puberdade.

III – MATERIAL E MÉTODOS

III.1 – Descrição de *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861

Dilocarcinus pagei Stimpson, 1861 (Fig. 2) pertence a Família Trichodactylidae, Subfamília Dilocarcininae, podendo ser identificada pelos seguintes caracteres morfológicos: carapaça orbicular, uniforme e convexa no sentido ântero-posterior; margem frontal lisa, bilobada com concavidade mediana acentuada; margem ântero-lateral da carapaça com 6 ou 7 espinhos agudos às vezes obtusos. Quelípodos com espinhos no ísquio, mero, carpo e borda superior distal da palma, somitos abdominais III-VI fusionados. Abdome do macho subtriangular e estreito, com uma crista transversal na margem anterior do terceiro somito, gonópodo com porção distal curvada ligeiramente em direção lateral. Borda lateral regular, com cerdas curtas e longas. Lobo subapical arredondado presente na face látero-ventral. Sutura marginal situada na face mesial, ligeiramente torcida para a face lateral próximo ao ápice, após o lobo subdistal. Campo de espinhos contínuos, mais denso na face látero-ventral (sobre o lobo subapical) e estendo-se distalmente para a face dorsal de forma mais esparsa; face dorsal apresentando, subdistintamente um tufo denso de cerdas curtas e longas; ápice curto e achatado algo torcido em direção lateral, abertura distal bastante estreita. Cerdas subapicais pequenas, presentes na face lateral dorsal. Abertura genital da fêmea subcircular e pequena, borda ântero-lateral mais elevada em relação à superfície esternal, com a abertura voltada em direção méso-posterior (Magalhães, 1991).



Figura 2 - *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861. Vista dorsal de um exemplar macho adulto.

III.2 – Fatores Abióticos

Os dados de temperatura e precipitação foram cedidos pelo *Grupo de Estudos Ambientais (GEA)*, vinculado à UNESP de São José do Rio Preto. A temperatura foi registrada diariamente com um termômetro de máxima/mínima conjugado, localizado à sombra em local ventilado e protegido. A precipitação foi registrada por pluviômetro, que mensurou a espessura da camada líquida depositada na horizontal.

O fotoperíodo mensal (F) foi obtido pela fórmula,

$$F = \frac{2[\arccos(\cos \varphi \cos \delta)]}{15}$$

onde,

φ = latitude;

δ = declinação do sol.

III.3 – Método de coleta e biometria dos exemplares

Os exemplares de *D. pagei* foram coletados mensalmente na Represa Municipal de São José do Rio Preto com peneiras, puçás ou manualmente, durante um período de 2 anos (outubro/1994 a setembro/1996). Foram encontrados em associação com a vegetação marginal, aguapés do gênero *Eichhornia* ou em tocas escavadas nas margens em proximidade com a água.

Após a captura os espécimes foram acondicionados em sacos plásticos etiquetados e transportados até o Laboratório de Biologia de Crustáceos da FCAV, UNESP Jaboticabal, onde foram mantidos sob congelamento até o momento das

análises. Nesta ocasião o material foi descongelado à temperatura ambiente e os indivíduos sexados, etiquetados e classificados em quatro grupos de interesse (machos, fêmeas sem ovos, fêmeas ovígeras e fêmeas com jovens). Embora *D. pagei* apresente dimorfismo abdominal entre os sexos – sub-triangular nos machos (Fig. 3-A) e semi-ovalado nas fêmeas (Fig. 3-B) – esta característica foi insuficiente para diferenciar os exemplares juvenis dos adultos.

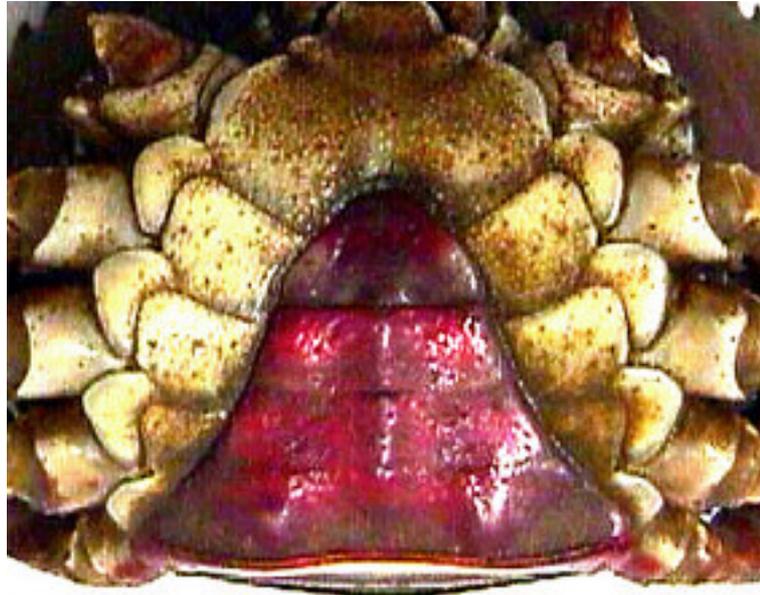
Um paquímetro com precisão de 0,05mm foi utilizado para a mensuração das estruturas corpóreas de cada espécime (Fig. 4), conforme segue,

- Medidas da carapaça: *CC* = comprimento da carapaça (maior comprimento da carapaça, compreendido da extremidade do rostro à porção méso-posterior do cefalotórax); *LC* = largura da carapaça (maior largura cefalotorácica);
- Medida do abdome: *LA* = largura do abdome (maior largura abdominal, na fusão do 4^o e 5^o somitos abdominais);
- Medidas do própodo quelar: *CP* = comprimento do própodo (comprimento do própodo quelar de maior tamanho, compreendido da extremidade distal do dedo fixo à região mais proximal com o carpo).

O peso úmido de cada exemplar coletado (*PE*) foi registrado com uma balança digital de precisão 0,001g, sendo eliminados aqueles com ausência de um ou mais pereiópodos.

Os exemplares que apresentaram as estruturas de interesse danificadas ou com malformações foram descartados das análises biométricas, ocorrendo o mesmo com o registro do peso destes exemplares.

A



B

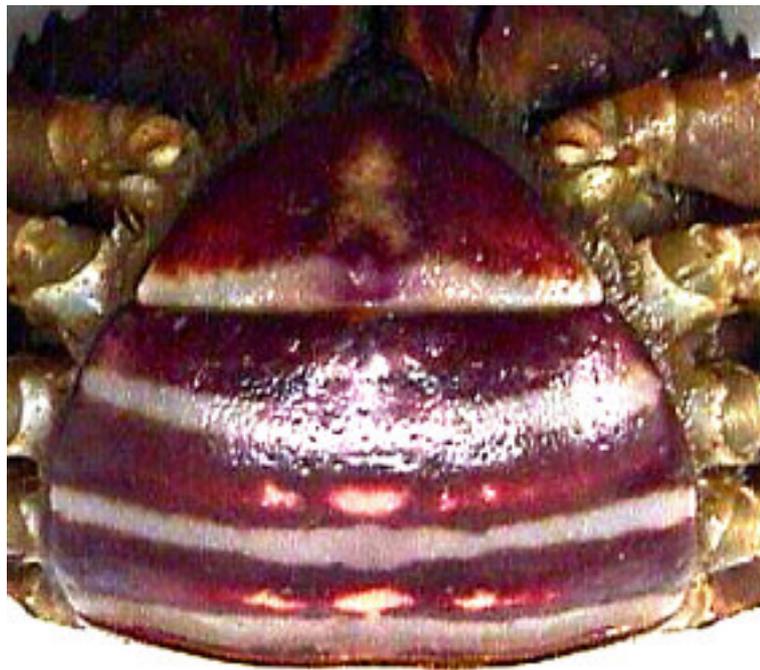


Figura 3 - *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861. Vista ventral de um exemplar macho (A) e de uma fêmea (B), evidenciando o nítido dimorfismo abdominal da espécie.

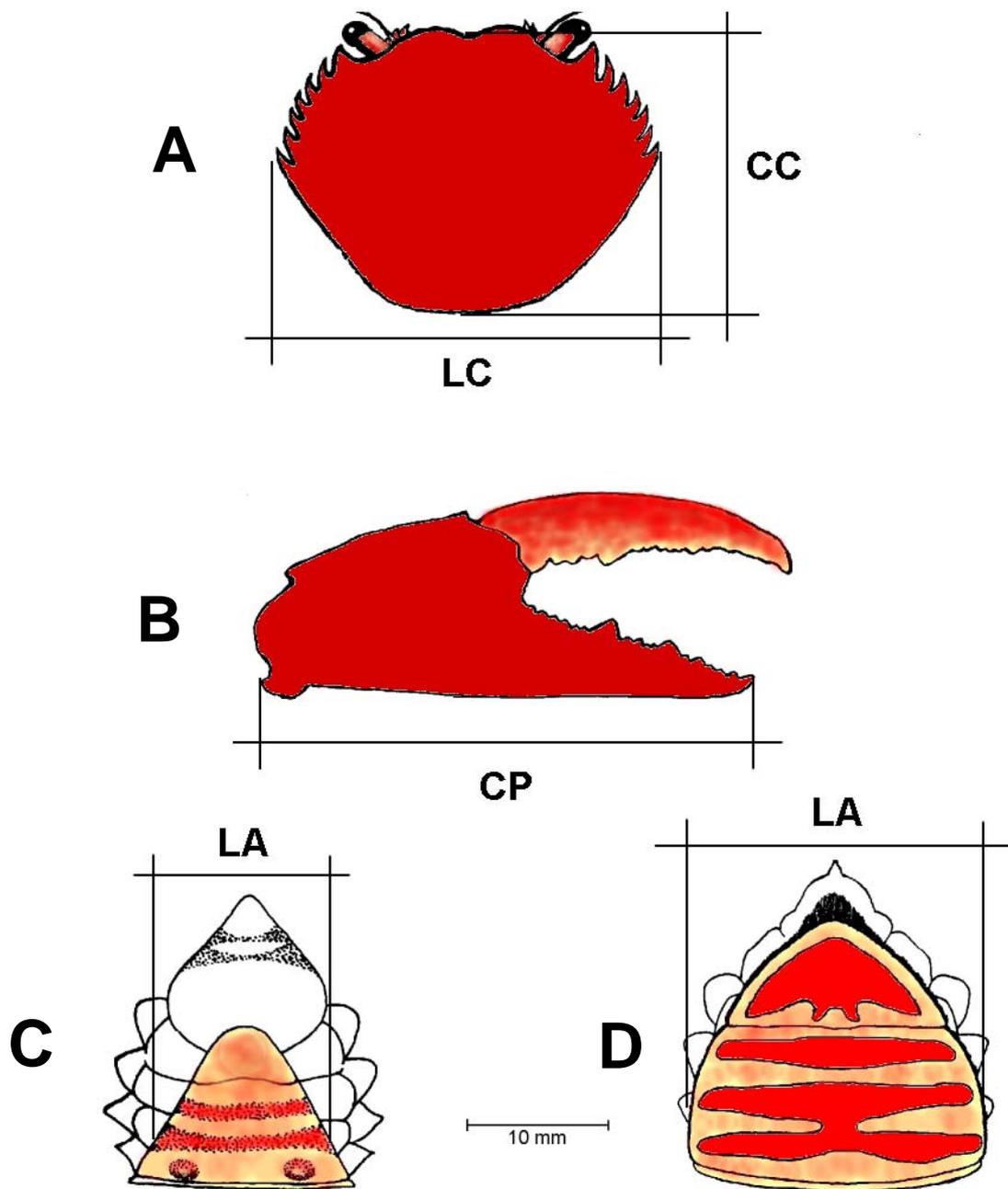


Figura 4 - *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861. Localização das mensurações biométricas realizadas no cefalotórax (A), própodo do quelípodo maior (B), abdome dos machos (C) e abdome das fêmeas (D) (LC = largura da carapaça; CC = comprimento da carapaça; CP = comprimento do própodo quelar; LA = largura abdominal).

III.4 – Crescimento Relativo

O estudo do crescimento relativo da espécie consistiu na análise da tendência dos pontos empíricos das relações CC/LC , CP/LC e LA/LC , sendo submetidos à análise de regressão, utilizando LC como variável independente. Em cada caso o conjunto de pares ordenados recebeu ajuste pela função potência (Hartnoll, 1974, 1978 e 1982), conforme segue,

$$y = ax^b$$

onde,

y = variável dependente (dimensão do órgão em estudo);

x = variável independente ou de referência (dimensão corpórea do animal);

a = índice de origem;

b = constante de crescimento alométrico.

O crescimento é denominado isométrico quando $b=1$ (dimensões crescem proporcionalmente); alométrico negativo quando $b<1$ (y cresce em menor taxa que x); e alométrico positivo quando $b>1$ (y cresce em maior taxa que x).

O coeficiente de determinação (R^2) foi utilizado para verificar o ajuste do modelo matemático aos dados obtidos para cada relação biométrica, sendo considerado expressivo se $R^2 > 0,70$.

As relações que mostraram mudança na tendência dos pontos empíricos durante a ontogenia foram submetidas ao programa *MATURE 1* (Somerton, 1980) ou *MATURE 2* (Somerton & McIntosh, 1983). O programa *MATURE 1* é utilizado quando a muda na puberdade é abrupta, caracterizada graficamente por uma

descontinuidade e sobreposição entre as linhas fase. O *MATURE 2*, por sua vez, é empregado quando a muda da puberdade apresenta alteração acentuada no grau de alometria, sendo representada graficamente por uma inflexão na linha de crescimento na transição entre as fases de desenvolvimento.

Após a determinação das equações que melhor representaram cada linha fase, o programa *MATURE* forneceu o resultado do teste *F* de Snedecor, utilizado para verificar se os pontos empíricos são melhor ajustados a uma única equação. A determinação de uma terceira fase de desenvolvimento, denominada por Hartnoll (1982) de pré-púbere, foi também procurada com o uso do programa, retirando-se os dados dos exemplares adultos discriminados anteriormente. Em todos os casos foi estabelecido um nível de significância estatística de 1% ($p < 0,01$).

III.5 – Crescimento dos Indivíduos da População

O crescimento dos indivíduos da população foi determinado pelo método de distribuição dos exemplares em classes de tamanho (Santos, 1978; Fonteles-Filho, 1987). Cada sexo foi analisado separadamente para o estabelecimento das taxas de crescimento, geralmente diferenciadas para os machos e fêmeas na maioria dos crustáceos já estudados. Visando trabalhar com um número significativo de exemplares nas análises, optou-se por seu agrupamento trimestral com distribuição em classes de 10mm. Os dados foram submetidos ao programa *FiSAT* (*FAO-ICLARM Stock Assessment Tools*) (Gaynilo *et al.*, 1996), uma fusão do *ELEFAN* (*Electronic Length Frequency Analysis*) desenvolvido por Gaynilo *et al.* (1989), com o *LFSA* (*Length Based Fish Stock Assessment*), idealizado por Sparre

(1987). O método de Battacharya (1967) foi utilizado para a decomposição das componentes normais de cada trimestre, considerando-se válidas aquelas com índice de separação arbitrário igual ou superior a dois ($SI \geq 2$). As componentes normais foram confirmadas pela rotina *NORMSEP* (*NORMally SEParation*) (Pauly & Caddy, 1985), possibilitando o estabelecimento de suas médias e respectivos desvios. As médias foram plotadas graficamente e unidas para caracterização do crescimento somático em trimestres consecutivos, caracterizando as principais coortes etárias durante o período de estudos. A curva de crescimento de cada sexo foi obtida pela determinação dos valores do tamanho máximo assintótico (LC_{∞}) e constante de crescimento (k), estimados a partir de um ajuste não linear dos dados de tamanho/idade (Crescimento não sazonal de von Bertalanffy), ponderado na minimização da soma dos quadrados dos resíduos (*SQR*), pelo algoritmo de Marquardt,

$$SQR = \sum_{i=1}^n \left\{ LC_i - LC_{\infty} \left[1 - e^{-k(t_i - t_0)} \right] \right\}^2$$

onde,

LC_i = tamanho observado no tempo “ t ”;

LC_{∞} = tamanho assintótico no tempo “ t ”;

k = constante de crescimento;

t_i = idade dos indivíduos no tempo “ t ”;

t_0 = idade do animal ao nascer.

Os valores obtidos para “ LC_{∞} ” e “ k ” foram também checados por uma análise superficial de resposta (R_n), verificando se eles se encontravam entre os limites aceitáveis. A rotina *ELEFAN* do *FiSAT* foi utilizada para este fim.

O modelo matemático de von Bertalanffy é representado pela seguinte equação,

$$LC_t = LC_{\infty} \left[1 - e^{-k(t-t_0)} \right]$$

onde,

LC_t = tamanho dos indivíduos com idade “ t ”;

LC_{∞} = tamanho assintótico;

k = inclinação da curva de crescimento (constante de crescimento);

t = idade dos indivíduos;

t_0 = idade do animal ao nascer.

O valor de “ t_0 ” foi estimado pela substituição da média do tamanho inicial da espécie (LC_0) no modelo proposto por von Bertalanffy. Como a prole de *D. pagei* nasce no estágio Jovem I (*J1*), 15 exemplares tiveram a largura da carapaça mensurada com uma câmara clara acoplada a um estereomicroscópio com precisão de 0,01mm. O valor da constante “ k ” utilizado nas curvas de crescimento em tamanho e peso foi sempre estimado em base anual.

A idade por ocasião do tamanho assintótico (LC_{∞}) e no início da maturidade sexual ($LC_{50\%}$) foram determinadas por substituição dos valores nas curvas de crescimento em tamanho e peso, obtidas para cada sexo. Os tamanhos na

maturidade sexual foram obtidos na análise do crescimento relativo de *D. pagei* (vide item III.4), que se referem ao tamanho na muda da puberdade.

O tamanho máximo de cada sexo ($LC_{máx}$) foi determinado com base em 95% do tamanho assintótico, sendo a seguir comparados com os tamanhos dos maiores exemplares capturados durante o período estudado.

A longevidade ou idade máxima ($t_{máx}$) foi calculada para cada sexo segundo a fórmula inversa de von Bertalanffy,

$$t_{máx} = t_0 - \left(\frac{1}{k} \right) \ln \left[1 - \left(\frac{LC_{máx}}{LC_{\infty}} \right) \right]$$

onde,

k = constante de crescimento;

t_0 = idade em anos estimada pela equação de von Bertalanffy para $LC_t = LC_0$

$LC_{máx}$ = tamanho do maior animal registrado durante o período estudado;

LC_{∞} = tamanho assintótico.

A curva de crescimento em peso foi determinada elevando-se a curva de crescimento de von Bertalanffy à constante de crescimento alométrico da função potência (b), determinada para cada sexo na análise da relação PE/LC (ver item III.7). Os valores de peso assintótico (PE_{∞}) foram obtidos pela substituição dos valores de " LC_{∞} " nestas mesmas relações.

III.6 - Estrutura Populacional

Foram utilizados nas análises o total de exemplares coletados mensalmente no período de outubro/1994 a setembro/1996, classificados em quatro grupos de interesse (machos, fêmeas não ovígeras, fêmeas ovígeras e fêmeas com jovens). Para a análise da estrutura populacional foi realizada uma distribuição dos indivíduos em classes de 5mm, descartando-se aqueles em muda recente ou com a carapaça danificada. Os espécimes que apresentaram ausência de pelo menos um dos quelípodos foram desconsiderados na análise da heteroquelia.

O período de recrutamento na população, determinado pela entrada de exemplares de menor porte durante um período anual, foi estabelecido e confrontado entre os dois anos de coleta, verificando-se a existência de um possível padrão. A época reprodutiva da espécie foi delimitada pelos meses com registro de exemplares ovígeros ou com jovens na cavidade abdominal, sendo classificada segundo os padrões estabelecidos por Pinheiro (1995), que são: reprodução contínua (presença constante de fêmeas ovígeras e/ou fêmeas com gônadas maduras); reprodução sazonal-contínua (similar à anterior apesar de mostrar maior intensidade em alguns meses do ano); e reprodução sazonal (presença de fêmeas ovígeras e/ou fêmeas com gônadas maduras em apenas determinados meses ou estações do ano).

A razão sexual da espécie foi estabelecida pela proporção macho:fêmea nos meses, estações e nas classes de tamanho. Quando necessário foi aplicado o teste do Qui-quadrado (χ^2) para verificar se os percentuais de cada sexo diferiram da proporção 1:1. O nível de significância estatística foi estabelecido em 5% ($p < 0,05$).

A avaliação da heteroquelia e homoquelia em *D. pagei* foi efetuada pela comparação do tamanho dos quelípodos e confrontando os percentuais obtidos para a quela direita e esquerda, separadamente para machos e fêmeas. O mesmo foi feito entre as fases de desenvolvimento de cada sexo (jovem e adulta), utilizando-se os tamanhos na muda da puberdade, estabelecidos nas análises de crescimento relativo (ver item III.4). O teste do Qui-quadrado (χ^2) foi utilizado neste caso em conformidade com o explanado anteriormente.

III.7 – Relação Peso/Largura da Carapaça e Fator de Condição

Os pontos empíricos da relação *PE/LC* para machos e fêmeas foram submetidos à análise de regressão, com ajuste pela função potência ($y=ax^b$), onde *PE* é a variável dependente e *LC* a independente. A constante *b* está associada ao tipo de crescimento em peso dos animais, podendo ser isométrico ($b=3$), alométrico positivo ($b>3$) e alométrico negativo ($b<3$) (Hartnoll, 1982).

Os dados obtidos para machos e fêmeas nos dois anos de coleta foram agrupados por estação, estabelecendo-se as respectivas equações utilizadas para representar a relação *PE/LC*. Após a transformação logarítmica os valores dos coeficientes lineares (*a*) e angulares (*b*) foram confrontados para verificar a existência de possíveis diferenças estatísticas entre as estações, utilizando um teste *t* estudentizado (*z*), conforme Santos (1978).

Os valores de *t* para o coeficiente angular (t_{ANG}) e para o coeficiente linear (t_{LIN}) foram calculados pelas equações que seguem,

$$t_{LIN} = \frac{|a - a'|}{\sqrt{S^2 d}}$$

e

$$t_{ANG} = \frac{|b - b'|}{\sqrt{S^2 \left(\frac{1}{SQx} + \frac{1}{S'Qx} \right)}}$$

onde,

a = coeficiente linear da equação;

a' = coeficiente linear da equação comparada;

b = coeficiente angular da equação;

b' = coeficiente angular da equação comparada;

n = número de indivíduos da amostra;

n' = número de indivíduos da amostra comparada;

\bar{x} = média dos valores de x ;

\bar{x}' = média dos valores de x para a equação comparada;

$$S^2 = \text{variância entre as equações} = \frac{SQy + S'Qy - \left\{ \left[\frac{(SPxy)^2}{SQx} \right] + \left[\frac{(S'Pxy)^2}{S'Qx} \right] \right\}}{n + n' - 4};$$

$$S^2 d = \text{variância entre as equações} = \left(\left[\frac{1}{n} + \frac{1}{n'} + \frac{(\bar{x} - \bar{x}')^2}{SQx + S'Qx} \right] S^2 \right);$$

$$SQy = \text{soma dos quadrados de } y = \left(\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n} \right);$$

$S'Qy$ = soma dos quadrados de y da equação comparada;

$$SQx = \text{soma dos quadrados de } x = \left(\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} \right);$$

$S'Qx$ = soma dos quadrados de x da equação comparada;

$$SPxy = \text{soma dos produtos de } xy = \left(\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n} \right);$$

$S'Pxy$ = soma dos produtos de xy da equação comparada.

O “*t*” crítico das análises foi obtido com 2 e $n+n'-4$ graus de liberdade, numa tabela do valores estudentizada (*z*), sob o nível de significância de 5% ($z=95\%$).

Na relação *PE/LC* a constante “*a*” da função potência indica o grau de engorda da espécie (Santos, 1978), sendo conhecida também como fator de condição. Este valor foi estabelecido para cada animal, com posterior cálculo da média mensal e sazonal para cada sexo, conforme a equação abaixo,

$$a = \frac{PE}{LC^b}$$

onde,

PE = peso úmido total;

LC = largura da carapaça;

a = fator de condição;

b = constante de alometria da relação *PE/LC* obtida para cada sexo.

IV – RESULTADOS

IV.1 – Fatores Abióticos

A média da pluviosidade registrada durante o período estudado foi de $124,8 \pm 114,5$ mm, ocorrendo variação acentuada entre os dois anos de coleta. Os maiores valores foram observados no período de novembro/1994 a março/1995 e novembro/1995 a abril/1996 (Fig. 5). O segundo ano de coletas apresentou média de pluviosidade de $128,2 \pm 134,9$ mm, pouco superior e com maior variação daquela registrada no primeiro ano ($121,5 \pm 95,8$ mm).

A temperatura variou de 9 a $39,0^{\circ}\text{C}$, com média mínima/máxima de $17,6 \pm 3,8 / 34,0 \pm 2,2^{\circ}\text{C}$. A média de temperatura no primeiro ano de estudos ($34,5 \pm 2,4^{\circ}\text{C}$) foi similar à registrada no segundo ano ($33,6 \pm 2,0^{\circ}\text{C}$), com elevação térmica verificada principalmente durante o período de dezembro a março (Fig. 6).

Os maiores valores de fotoperíodo foram verificados de novembro a janeiro (primavera/verão), contrastando com o período compreendido entre maio a julho (outono/inverno), onde ocorreram os menores índices de insolação (Fig. 7).

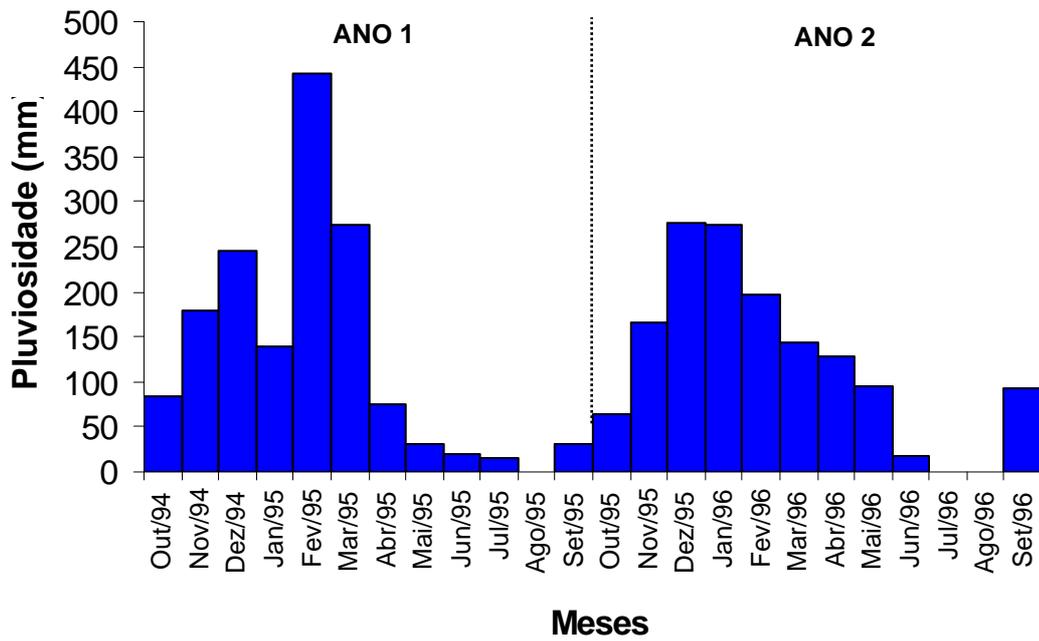


Figura 5 - Gráfico de barras das médias mensais de pluviosidade, registradas na Represa Municipal de São José do Rio Preto durante o período de estudos (outubro/1994 a setembro/1996).

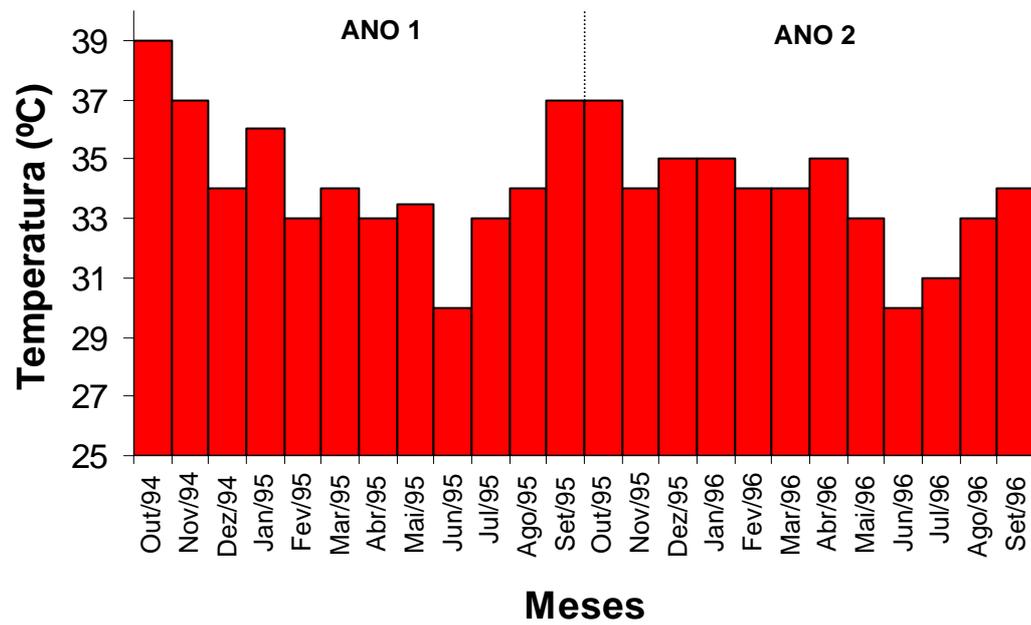


Figura 6 - Gráfico de barras das médias mensais de temperatura, registradas na Represa Municipal de São José do Rio Preto durante o período de estudos (outubro/1994 a setembro/1996).

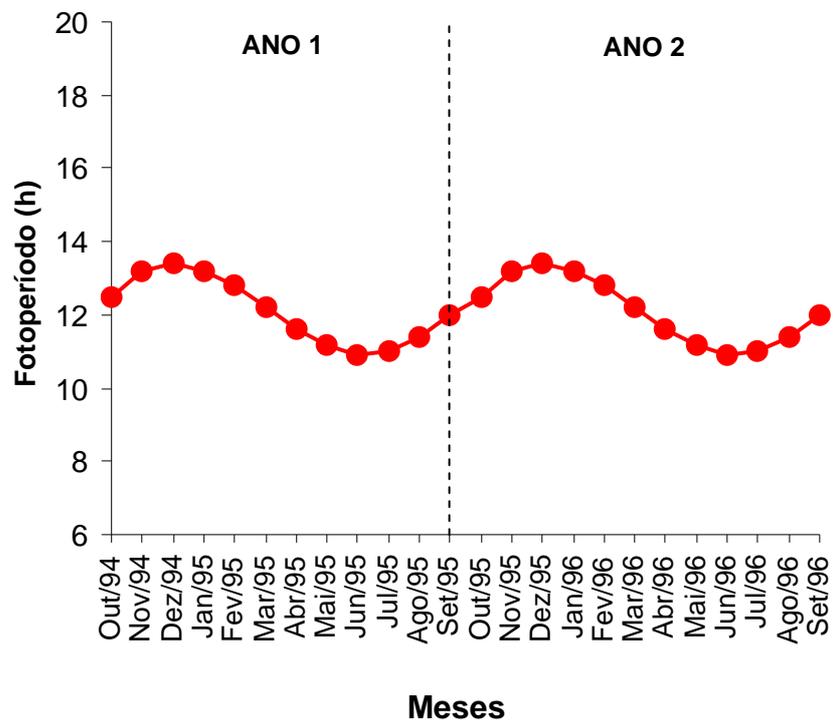


Figura 7 - Gráfico de linha representando a variação do fotoperíodo mensal na região da Represa Municipal de São José do Rio Preto durante o período de estudos (outubro/1994 a setembro/1996).

IV.2 – Crescimento Relativo

Foram utilizados nas análises um total de 946 exemplares, representados por 489 machos e 457 fêmeas. Na tabela I pode-se verificar as relações biométricas que melhor elucidaram modificações no crescimento durante a ontogenia, bem como as equações matemáticas e seu ajuste aos pontos empíricos.

A relação biométrica CC/LC mostra que estas variáveis cresceram proporcionalmente durante o desenvolvimento, tanto nos machos como nas fêmeas, caracterizando um crescimento isométrico. O mesmo foi evidenciado quando os dados desta relação foram analisados para o total de indivíduos (Tab. I, Fig. 8).

A tendência dos pontos empíricos da relação CP/LC para as fêmeas não mostrou nenhuma inflexão durante a ontogenia, podendo ser representada por uma única equação (Tab. I). Para os machos, no entanto, foi necessária a aplicação do programa *MATURE 1* devido à nítida sobreposição dos dados obtidos (Fig. 9-A). Este gráfico mostrou-se similar ao padrão “D” descrito por Somerton (1980), onde a linha fase inferior apresenta inclinação menor que a linha fase superior, indicando a sub-rotina 1 para as análises (código 1). A mudança do crescimento do própodo quelar dos machos pôde ser constatada pela diferença no grau de alometria estabelecido para os jovens ($b=1,05$) e adultos ($b=1,11$). Para a discriminação dos pontos nas linhas fase, e suas respectivas equações, deu-se entrada com o limite aproximado da sobreposição (36 e 53mm), obtendo como saída o tamanho do menor macho adulto (36,2mm), maior macho jovem (52,3mm) e o tamanho no qual metade da população de machos tornou-se adulta (42,5mm) (Tab. I, Fig. 9-B).

As equações fornecidas pelo programa para as duas linhas fase dos machos foram as seguintes,

- **Macho jovem:** $\ln CP = - 0,691 + 1,046 \ln LC$ (N=298);
- **Macho adulto:** $\ln CP = - 0,622 + 1,108 \ln LC$ (N=192).

Nesta mesma relação foi verificada uma tênue inflexão na tendência dos pontos empíricos entre 20 e 30mm. Após a exclusão dos exemplares adultos (N=192), o programa *MATURE 2* foi utilizado para verificar a existência de uma fase pré-púbere para os machos, sendo estabelecido um limite de busca entre 16 e 32mm, para maior segurança. A hipótese de duas linhas de regressão com $LC < 36,2\text{mm}$ foi refutada ($F=1,98$; $p > 0,01$), revelando a existência de uma única linha de regressão característica da fase juvenil.

Para os machos a relação LA/LC não mostrou alteração na tendência dos pontos empíricos, podendo ser expressa por uma única equação: $\ln LA = - 0,944 + 1,021 \ln LC$. Para as fêmeas o *MATURE 2* foi aplicado duas vezes para averiguar possíveis inflexões entre os intervalos de 22-36mm e 36-50mm (Fig. 10-A). No primeiro intervalo o programa evidenciou uma mudança no grau de alometria com 23mm, marcando a transição entre fases juvenil ($b=1,05$) e pré-púbere ($b=1,52$), resultando duas equações ($F=14,35$; $p < 0,01$) (Tab. I, Fig. 10-B). Outra mudança significativa na tendência dos pontos empíricos foi constatada com 42mm, caracterizando a transição entre as fases pré-púbere ($b=1,52$) e adulta ($b=1,10$), com equações nitidamente distintas ($F=8,69$; $p < 0,01$).

As três equações determinadas para as fases de desenvolvimento das fêmeas com base na relação LA/LC foram as seguintes,

- | | | |
|----------------------|-----------------------------------|----------|
| • Juvenil: | $\ln LA = - 0,868 + 1,046 \ln LC$ | (N=42); |
| • Pré-púbere: | $\ln LA = - 2,341 + 1,52 \ln LC$ | (N=225); |
| • Adulta: | $\ln LA = - 0,796 + 1,102 \ln LC$ | (N=190). |

Tabela I - *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861. Análises de regressão dos dados morfométricos, tendo-se como variável independente a largura cefalotorácica (*LC*) e como variáveis dependentes o comprimento cefalotorácico (*CC*), comprimento do própodo quelar (*CP*) e largura do abdome (*LA*) (*MJ* = macho jovem; *MA* = macho adulto; *MT* = total de machos; *FJ* = fêmea jovem; *FP* = fêmea pré-púbere; *FA* = fêmea adulta; *FT* = total de fêmeas)

Relação Biométrica	Morfotipo	N	Função Potência ($y = a x^b$)	Linearização ($\ln y = \ln a + b \ln x$)	R ² (%)
<i>CC / LC</i>	<i>MT</i>	489	$CC = 0,756 LC^{1,021}$	$\ln CC = - 0,279 + 1,021 \ln LC$	0,98
	<i>FT</i>	457	$CC = 0,745 LC^{1,029}$	$\ln CC = - 0,294 + 1,029 \ln LC$	0,96
	<i>TO</i>	946	$CC = 0,753 LC^{1,023}$	$\ln CC = - 0,286 + 1,023 \ln LC$	0,97
<i>CP / LC</i>	<i>MJ</i>	298	$CP = 0,5011 LC^{1,046}$	$\ln CP = - 0,691 + 1,046 \ln LC$	0,94
	<i>MA</i>	192	$CP = 0,537 LC^{1,108}$	$\ln CP = - 0,622 + 1,108 \ln LC$	0,91
	<i>FT</i>	394	$CP = 0,5066 LC^{1,029}$	$\ln CP = - 0,680 + 1,029 \ln LC$	0,94
<i>LA / LC</i>	<i>MT</i>	471	$LA = 0,389 LC^{1,021}$	$\ln LA = - 0,944 + 1,021 \ln LC$	0,92
	<i>FJ</i>	42	$LA = 0,420 LC^{1,046}$	$\ln LA = - 0,868 + 1,046 \ln LC$	0,83
	<i>FP</i>	225	$LA = 0,0962 LC^{1,52}$	$\ln LA = - 2,341 + 1,52 \ln LC$	0,82
	<i>FA</i>	190	$LA = 0,451 LC^{1,102}$	$\ln LA = - 0,796 + 1,102 \ln LC$	0,71

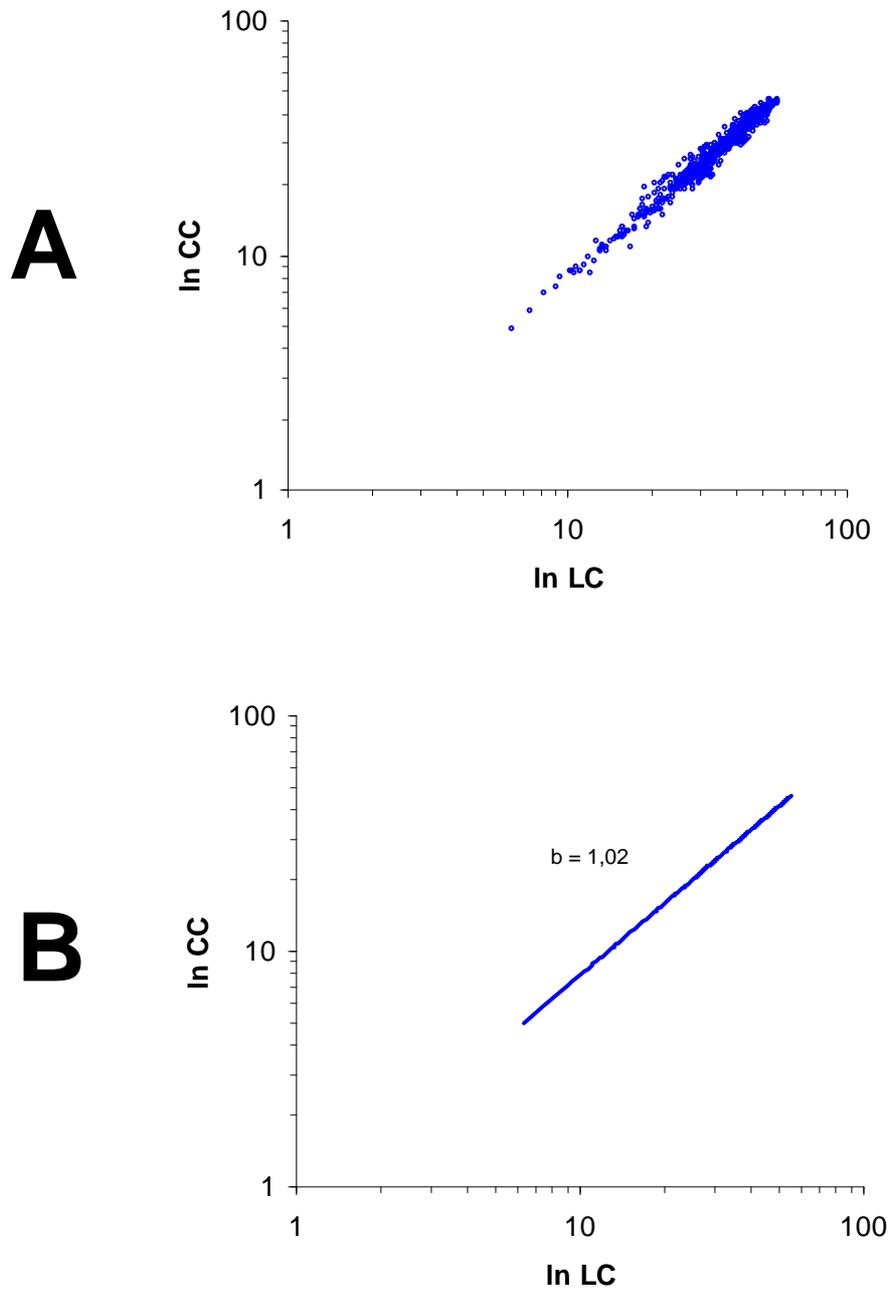


Figura 8 - *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861. Gráfico de dispersão de pontos (A) e gráfico da linha de regressão (B) da relação CC/LC para o total de indivíduos (CC = comprimento da carapaça; LC = largura da carapaça).

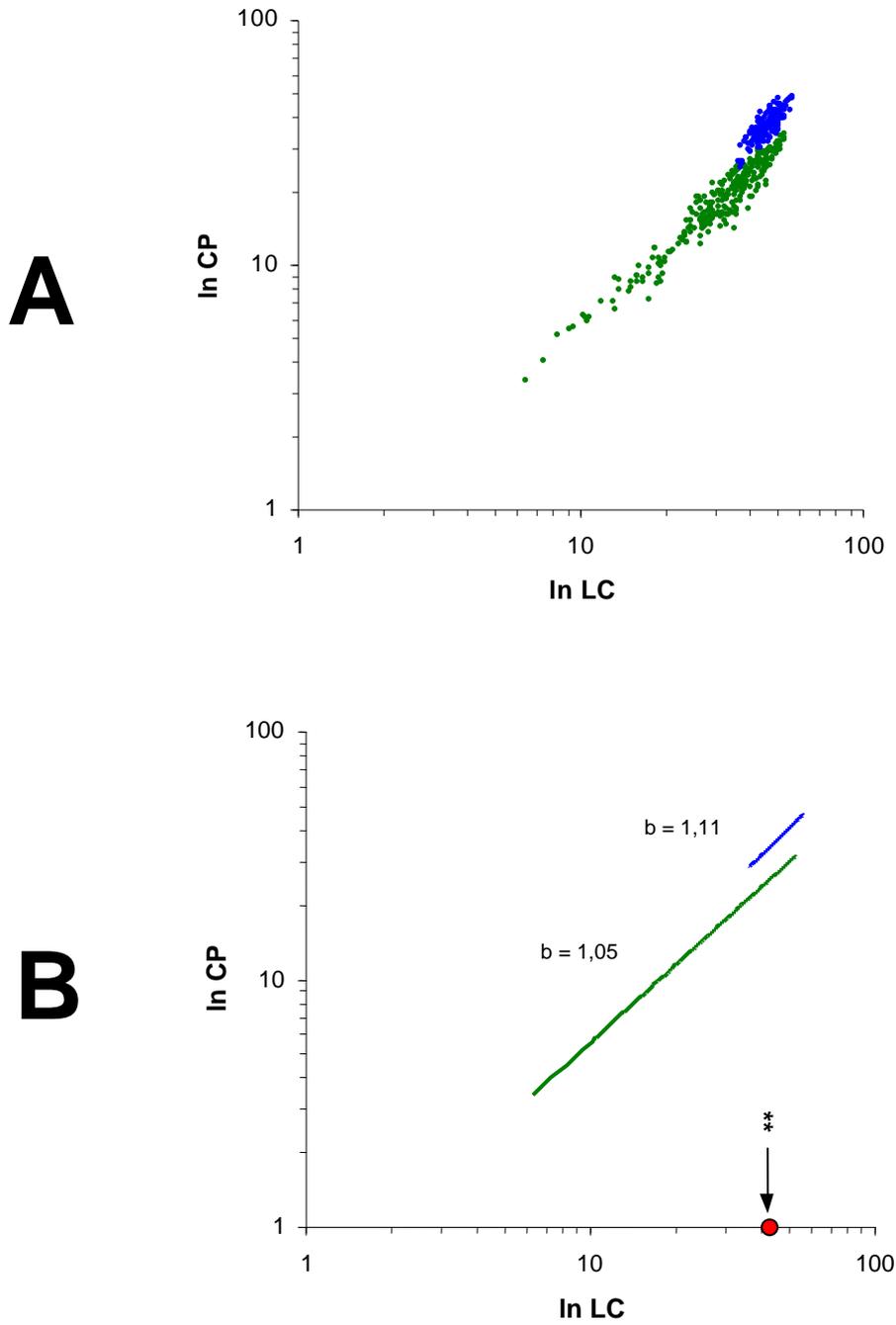


Figura 9 - *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861. Gráfico de dispersão de pontos (A) e gráfico das linhas de regressão (B) da relação CP/LC para os machos (verde = jovens; azul = adultos; ** = muda da puberdade = 42,5 mm; CP = comprimento do própodo quelar; LC = largura da carapaça).

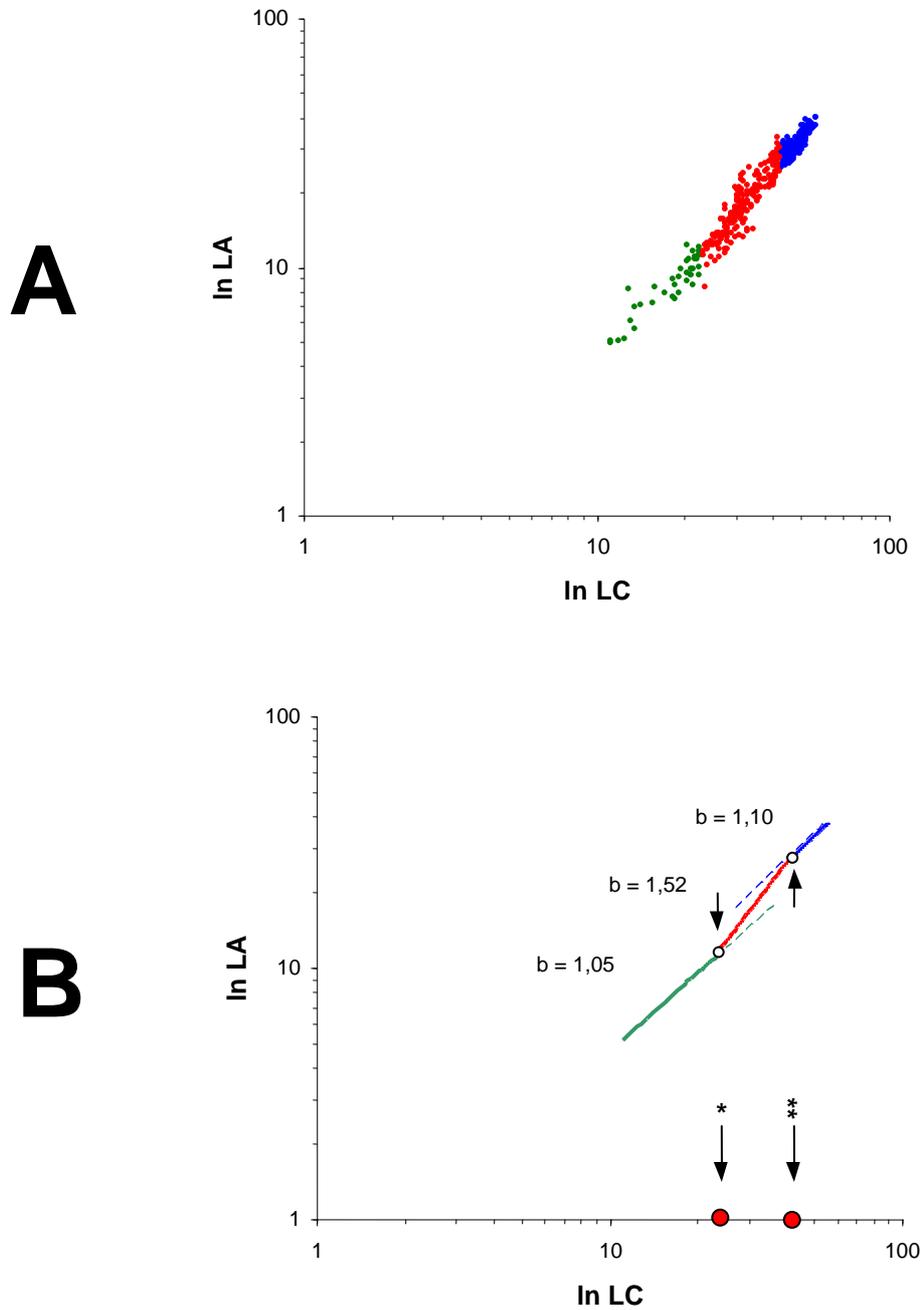


Figura 10 - *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861. Gráfico de dispersão de pontos (A) e gráfico das linhas de regressão (B) da relação LA/LC para as fêmeas (verde = jovens; vermelho = pré-púberes; azul = adultas; * = muda da pré-puberdade = 23,0mm; ** = muda da puberdade = 42,0mm; LA = largura do 4º e 5º somito abdominal; LC = largura da carapaça).

IV.3 – Crescimento dos Indivíduos da População

Foram utilizados 962 exemplares de *D. pagei* capturados (534 machos e 428 fêmeas), submetidos a uma distribuição em classes de tamanho de 5mm (Tab. II). A distribuição trimestral de cada sexo nas classes de tamanho resultou nos histogramas apresentados na figura 11 (machos) e 12 (fêmeas). As componentes normais de cada trimestre (média \pm desvio padrão), foram dispostas graficamente e unidas para a determinação das coortes etárias. Para os machos foram verificadas 3 coortes durante o biênio estudado (Fig. 13), ocorrendo quatro para as fêmeas no mesmo período (Fig. 14).

O ajuste da curva de von Bertalanffy aos dados possibilitou a determinação do tamanho assintótico (LC_{∞}) e da constante de crescimento (k) para cada sexo. O “ LC_{∞} ” dos machos foi pouco superior ao da fêmea, ocorrendo o inverso com os valores de “ k ”. Os exemplares no estágio Jovem I apresentaram média de tamanho de $2,42 \pm 0,37$ mm, utilizada na determinação dos valores de “ t_0 ” para os machos ($t_0 = 0,041$ anos \approx 15 dias) e fêmeas ($t_0 = 0,031$ anos \approx 11 dias). A determinação destes parâmetros possibilitou a montagem das curvas de crescimento em tamanho, conforme segue,

• Machos:	$LC_t = 61,66 [1 - e^{-0,97(t+0,041)}]$	(Fig. 15-A);
• Fêmeas:	$LC_t = 57,09 [1 - e^{-1,41(t+0,031)}]$	(Fig. 15-B).

A longevidade máxima ($t_{m\acute{a}x}$) dos machos foi estimada em 2,4 anos, pouco inferior à das fêmeas, que foi de 2,7 anos. Os valores de “ $LC_{m\acute{a}x}$ ” foram muito

próximos, sendo de 58,6mm para os machos ($t \approx 3$ anos) e 54,2mm para as fêmeas ($t \approx 2$ anos). Substituindo-se os tamanhos obtidos para a muda da puberdade dos machos ($LC=42,5mm$) e fêmeas ($LC=42,0mm$) nas curvas de von Bertalanffy, foram determinadas que estas ocorrem com 1,2 anos (≈ 14 meses) e 0,9 anos (≈ 11 meses), respectivamente.

As curvas de crescimento do peso em função da idade estão representadas a seguir,

- | | | |
|------------------|--|--------------|
| • Machos | $PE_t = 65,19 [1 - e^{-0,97(t+0,041)}]^{3,08}$ | (Fig. 16-A); |
| • Fêmeas: | $PE_t = 44,92 [1 - e^{-1,41(t+0,031)}]^{2,82}$ | (Fig. 16-B). |

Tabela II – *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861. Distribuição de freqüência total dos exemplares de cada sexo na Represa Municipal de São José do Rio Preto durante o período de coleta (outubro/1994 a setembro/1996).

LC (mm)	Machos	Fêmeas	Total
0 – 5	-	-	-
5 – 10	5	-	5
10 – 15	14	10	24
15 – 20	25	11	36
20 – 25	24	33	57
25 – 30	53	59	112
30 – 35	50	76	126
35 – 40	86	27	113
40 – 45	123	90	213
45 – 50	99	76	175
50 – 55	53	43	96
55 – 60	2	3	5
Total	534	428	962

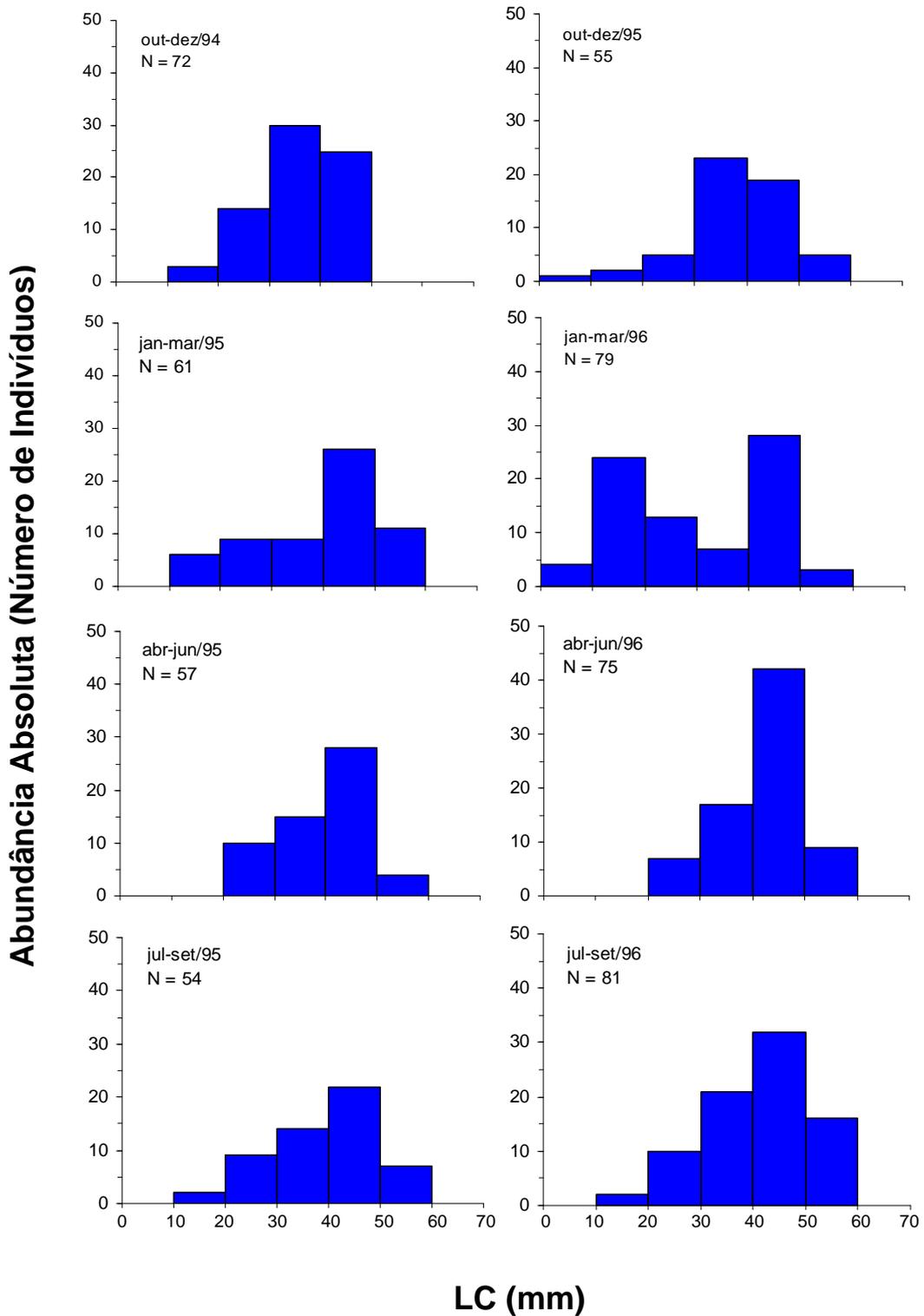


Figura 11 - *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861. Histogramas trimestrais de distribuição dos machos em classes de tamanho (LC), para o período compreendido de outubro/1994 a setembro/1996 (N = 534).

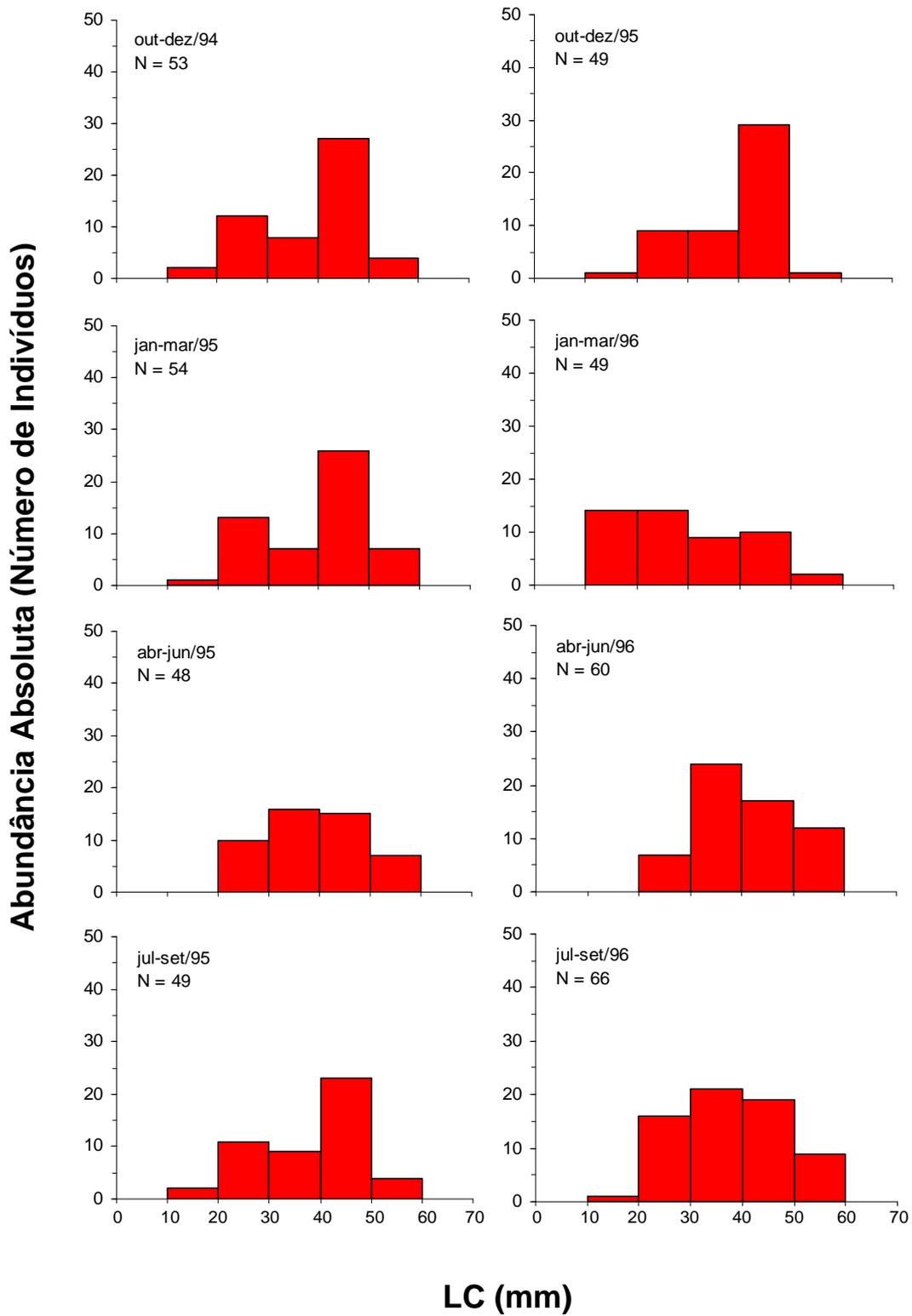


Figura 12 - *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861. Histogramas trimestrais de distribuição das fêmeas em classes de tamanho (LC), para o período compreendido de outubro/1994 a setembro/1996 (N = 428).

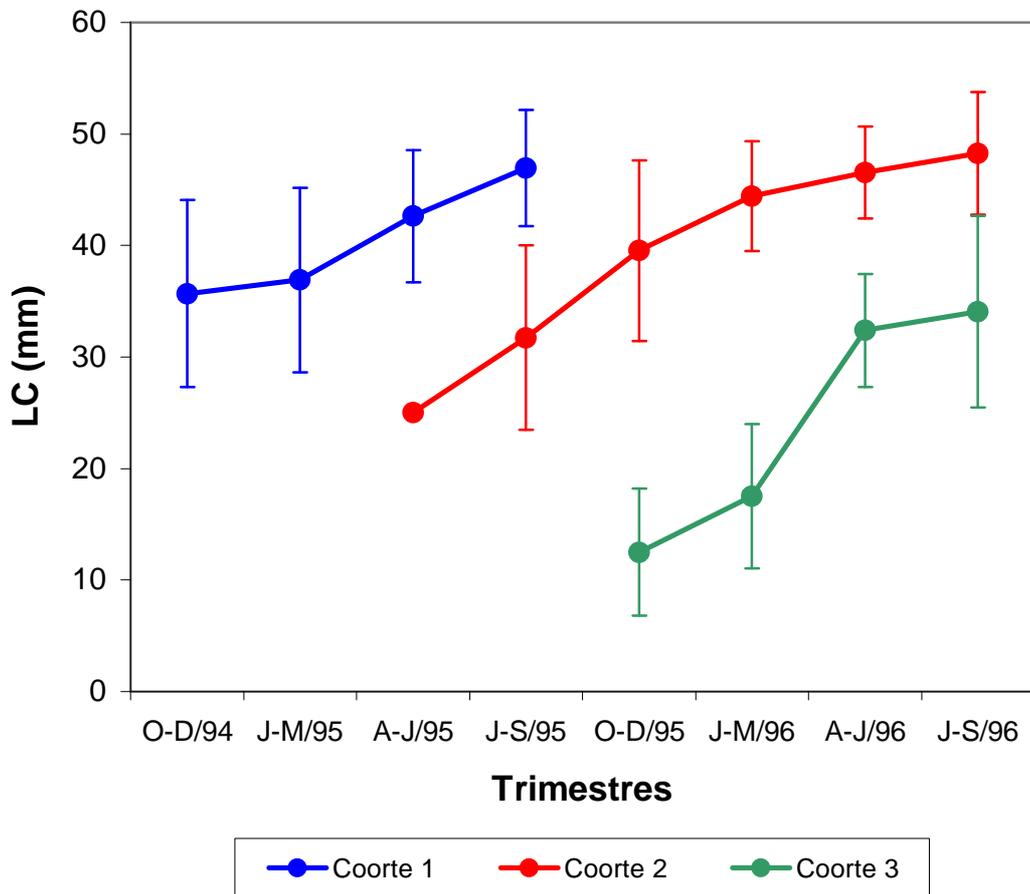


Figura 13 - *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861. Gráfico das coortes etárias dos machos coletados no período de outubro/1994 a setembro/1996 na Represa Municipal de São José do Rio Preto, SP (pontos = médias da largura da carapaça; linhas = desvios padrão das médias de largura da carapaça).

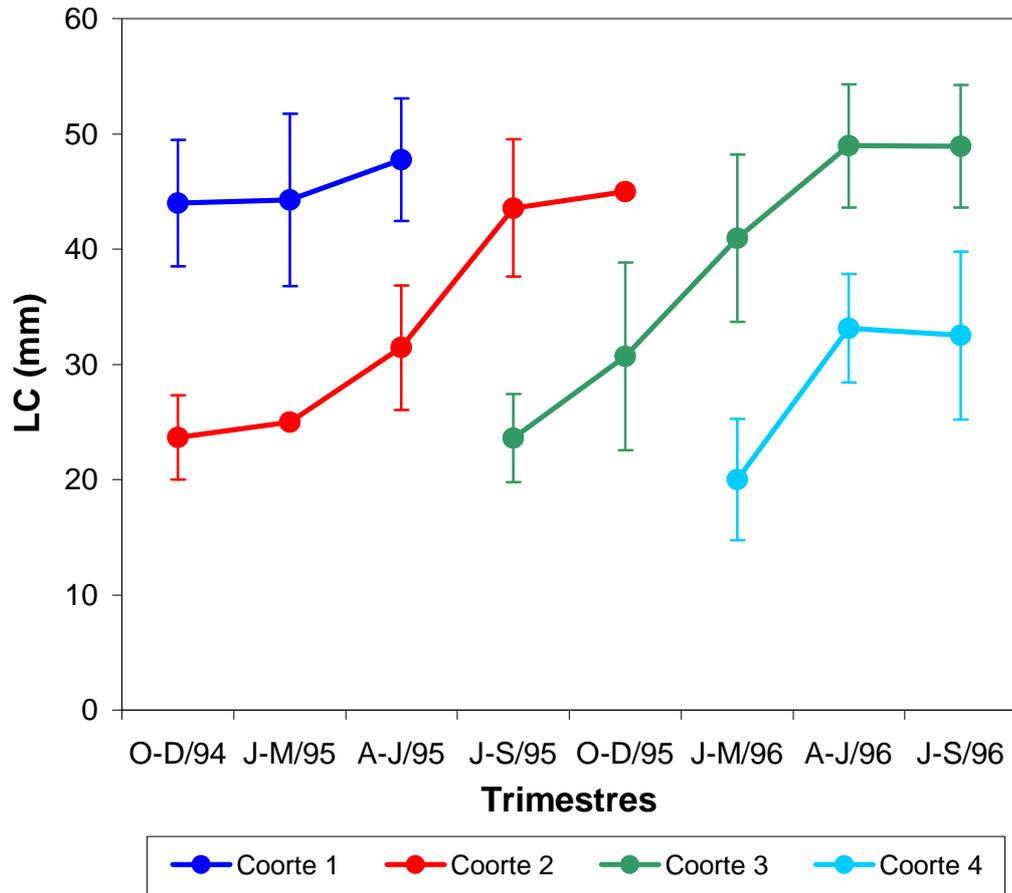


Figura 14 - *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861. Gráfico das coortes etárias das fêmeas coletadas no período de outubro/1994 a setembro de 1996 na Represa Municipal de São José do Rio Preto, SP (pontos = médias da largura da carapaça; linhas = desvios padrão das médias de largura da carapaça).

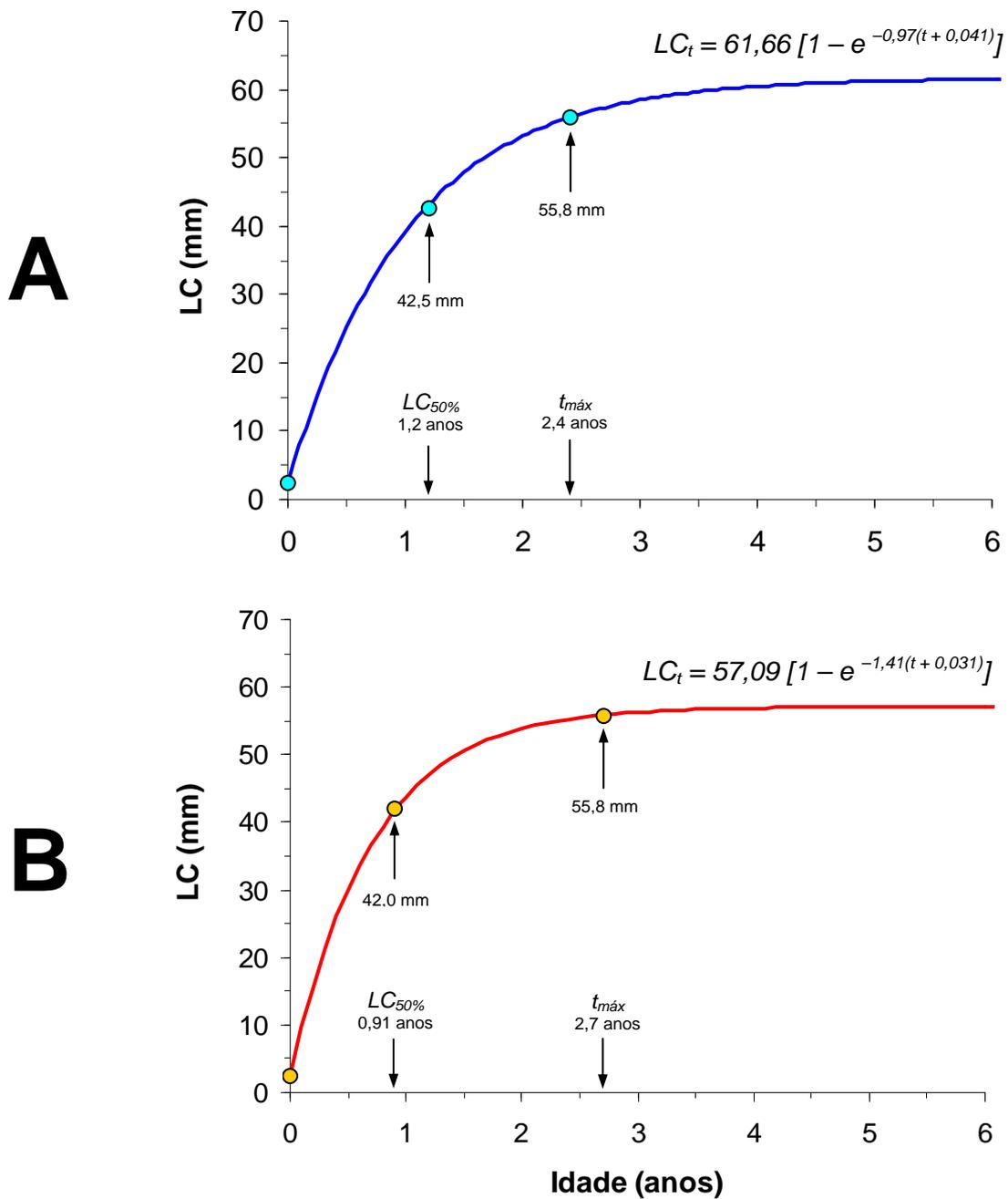


Figura 15 - *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861. Curvas de crescimento em tamanho segundo o modelo de von Bertalanffy, estabelecidas para os machos (A) e fêmeas (B), na Represa Municipal de São José do Rio Preto, SP, durante os trimestres compreendidos no período de outubro/1994 a setembro/1996.

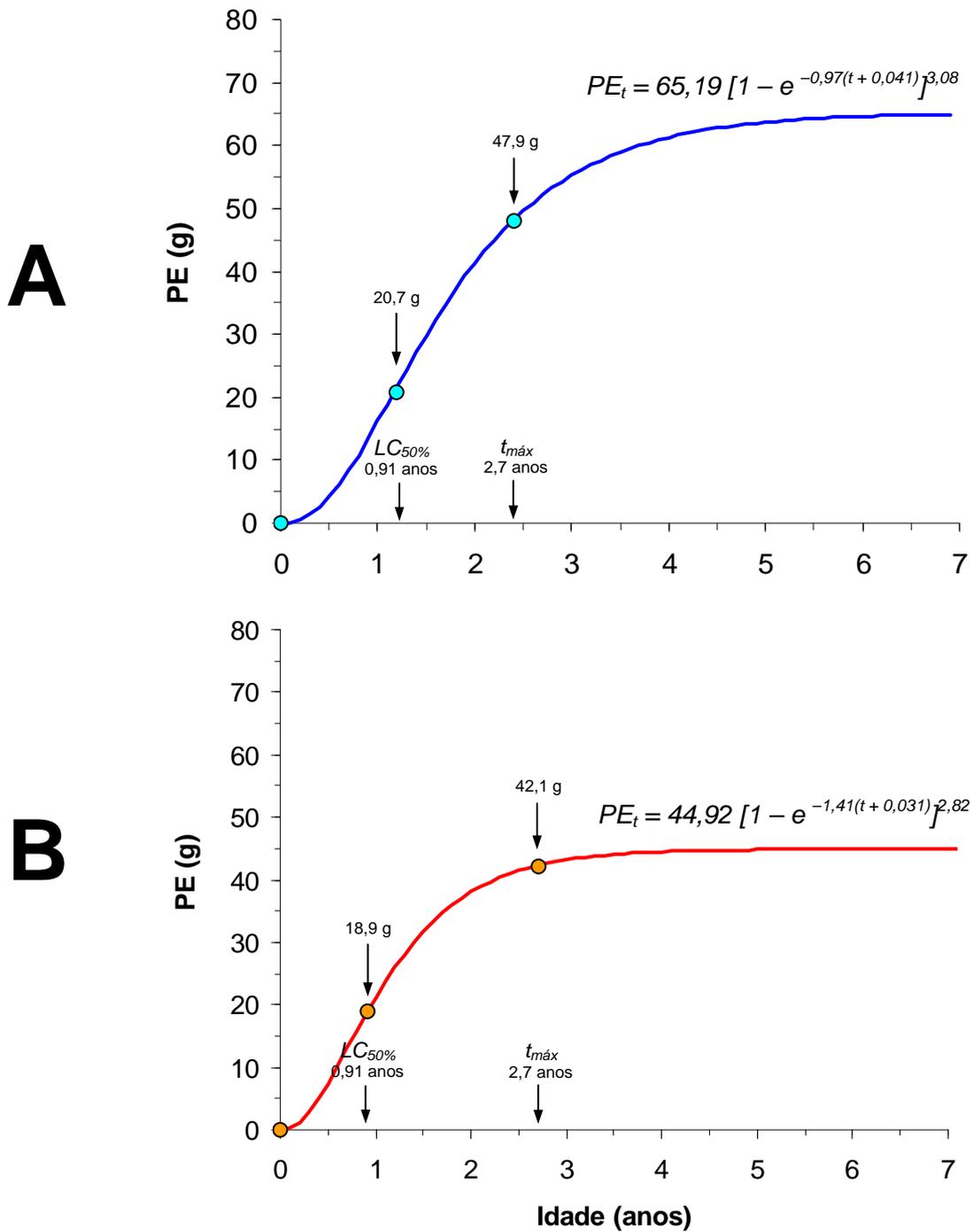


Figura 16 - *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861. Curvas de crescimento em peso segundo o modelo de von Bertalanffy, estabelecidas para os machos na Represa Municipal de São José do Rio Preto, SP, durante o período de outubro/1994 a setembro/1996.

IV.4 – Estrutura Populacional

Foram utilizados nas análises um total de 962 indivíduos, correspondendo a 534 machos e 428 fêmeas (422 sem ovos, 1 ovígera e 5 com jovens na cavidade incubadora) (Tab. III).

A análise da distribuição dos indivíduos de cada sexo nas classes de tamanho revelou a existência de três modas para os machos e duas para as fêmeas. Para os machos as médias das componentes normais ocorreram nas classes de 10-15, 25-30 e 40-45mm (Fig. 17), enquanto nas fêmeas foram verificadas nas classes de 30-35 e 40-45mm (Fig. 18). Na tabela IV estão representadas as médias, desvios e o número de indivíduos de cada curva normal, resultantes da distribuição dos machos, fêmeas e total de indivíduos da espécie em classes de tamanho.

Na figura 19 e 20 estão representados os histogramas de distribuição de freqüência mensal para os machos e fêmeas durante os dois anos de coleta. A única fêmea ovígera obtida mediu 43,6mm, sendo registrada em novembro/1994. As cinco fêmeas com jovens foram registradas nos meses de novembro/1994 e janeiro/1995 (primeiro ano), bem como em novembro a dezembro/1995 (segundo ano), com tamanho variando de 42,4 a 49,8mm. Os animais de menor porte foram machos, registrados nos meses de novembro/1995 (7,3mm) e janeiro/1996 (6,3mm). Em abril/1996 foram encontrados os maiores espécimes de cada sexo durante o período de estudos, ambos medindo 55,8mm.

O percentual de machos foi significativamente maior que o de fêmeas na população analisada ($\chi^2=11,68$; $p<0,01$). O gráfico referente a proporção mensal macho:fêmea revelou contraste entre os percentuais de cada sexo apenas para

janeiro/1996 (Fig. 21), onde os machos preponderaram sobre as fêmeas ($\chi^2=10,26$; $p<0,01$), enquanto nos demais meses a proporção não diferiu da razão 1:1. Durante os meses de verão o percentual de machos também contrastou com o de fêmeas ($\chi^2=4,98$; $p<0,05$), o que não ocorreu nas demais estações, caracterizadas pela similaridade percentual entre os sexos (Fig. 22).

A razão sexual em função do tamanho (Fig. 23) mostra uma maior proporção de machos nas classes de 15-20, 35-40, 40-45 e 45-50mm ($3,02 \leq t \leq 30,81$; $p<0,01$), ocorrendo predomínio significativo de fêmeas apenas na classe de 30-35mm. Nas demais classes a razão sexual não diferiu significativamente de 1:1 ($p>0,01$).

Para a análise da heteroquelia foram utilizados 874 exemplares (480 machos e 394 fêmeas). A heteroquelia em *D. pagei* (Fig. 24-A) ocorreu em 93,1% dos indivíduos analisados, contrastando com 6,9% que apresentaram homoquelia (Fig. 24-B). O quelípodo direito foi maior em 89,6% da população analisada, representando 93,9% dos machos e 84,3% das fêmeas. A homoquelia foi mais evidente nas fêmeas, totalizando cerca de duas vezes o percentual verificado para os machos (Tab. V). Para os machos ocorreu um aumento do percentual de heteroquelia direita com a passagem da fase jovem para a adulta, com conseqüente diminuição dos indivíduos com heteroquelia esquerda e homoquelia. Para as fêmeas a heteroquelia direita apresentou percentuais similares entre as fases, com aumento da quela esquerda e redução da homoquelia, a exemplo do que ocorreu com os machos. Devido ao contraste verificado entre os percentuais apresentados na tabela V, não foi necessária a aplicação do teste de proporções.

Tabela III - *Dilocarcinus pagei* Stimpson 1861. Distribuição do número de indivíduos de cada sexo e dos grupos de interesse nas classes de tamanho (*LC* = largura da carapaça), coletados na Represa Municipal de São José do Rio Preto durante o período de outubro/1994 a setembro/1996.

CLASSES LC (mm)	MACHOS	FÊMEAS			TOTAL
		SEM OVOS	OVÍGERAS	COM JOVENS	
0 - 5	-	-	-	-	-
5 - 10	5	-	-	-	5
10 - 15	14	10	-	-	24
15 - 20	25	11	-	-	36
20 - 25	24	33	-	-	57
25 - 30	53	59	-	-	112
30 - 35	50	76	-	-	126
35 - 40	86	27	-	-	113
40 - 45	123	87	1	2	213
45 - 50	99	73	-	3	175
50 - 55	53	43	-	-	96
55 - 60	2	3	-	-	5
TOTAL	534	422	1	5	962

Tabela IV - *Dilocarcinus pagei* Stimpson 1861. Componentes modais da largura cefalotorácica (média \pm desvio padrão), oriundas da distribuição do número total de indivíduos de cada sexo nas classes de tamanho durante o período de outubro/1994 a setembro/1996. O número entre parênteses corresponde ao total de indivíduos presentes em cada componente normal.

Sexo	Componente Normal 1 (mm)	Componente Normal 2 (mm)	Componente Normal 3 (mm)
Machos	14,3 \pm 4,9 (57)	26,2 \pm 3,8 (95)	41,0 \pm 5,7 (382)
Fêmeas	26,9 \pm 7,2 (226)	43,9 \pm 4,4 (202)	-
Total	12,9 \pm 4,0 (62)	27,6 \pm 5,6 (352)	42,7 \pm 4,9 (548)

Tabela V - *Dilocarcinus pagei* Stimpson 1861. Percentuais de heteroquelia e homoquelia para cada sexo e estágio de desenvolvimento (MP = muda da puberdade, onde $MP_{Machos} = 42,5\text{mm}$ e $MP_{Fêmeas} = 42,0\text{mm}$; QD = quela direita maior; QE = quela esquerda maior; QI = quelas com mesmo tamanho).

Fases de Desenvolvimento	Machos			Fêmeas		
	Heteroquelia		Homoquelia	Heteroquelia		Homoquelia
	QD % (N)	QE % (N)	QI % (N)	QD % (N)	QE % (N)	QI % (N)
Jovem ($LC < MP$)	90,3 (233)	2,7 (7)	7,0 (18)	84,3 (177)	4,3 (9)	11,4 (24)
Adulto ($LC \geq MP$)	98,2 (218)	0,9 (2)	0,9 (2)	84,2 (155)	7,1 (13)	8,7 (16)
Total	93,9 (451)	1,9 (9)	4,2 (20)	84,3 (332)	5,6 (22)	10,1 (40)

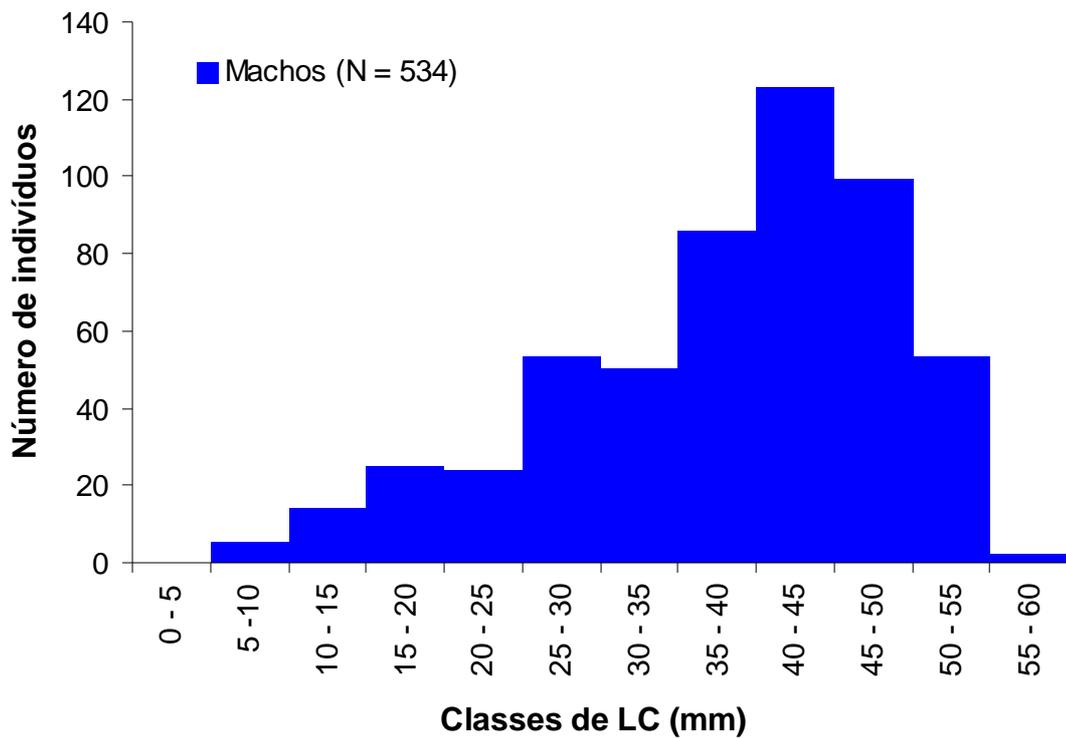


Figura 17 - *Dilocarcinus pagei* Stimpson 1861. Histograma de distribuição dos machos em classes de tamanho, obtidos na Represa Municipal de São José do Rio Preto durante o período de outubro/1994 a setembro/1996.

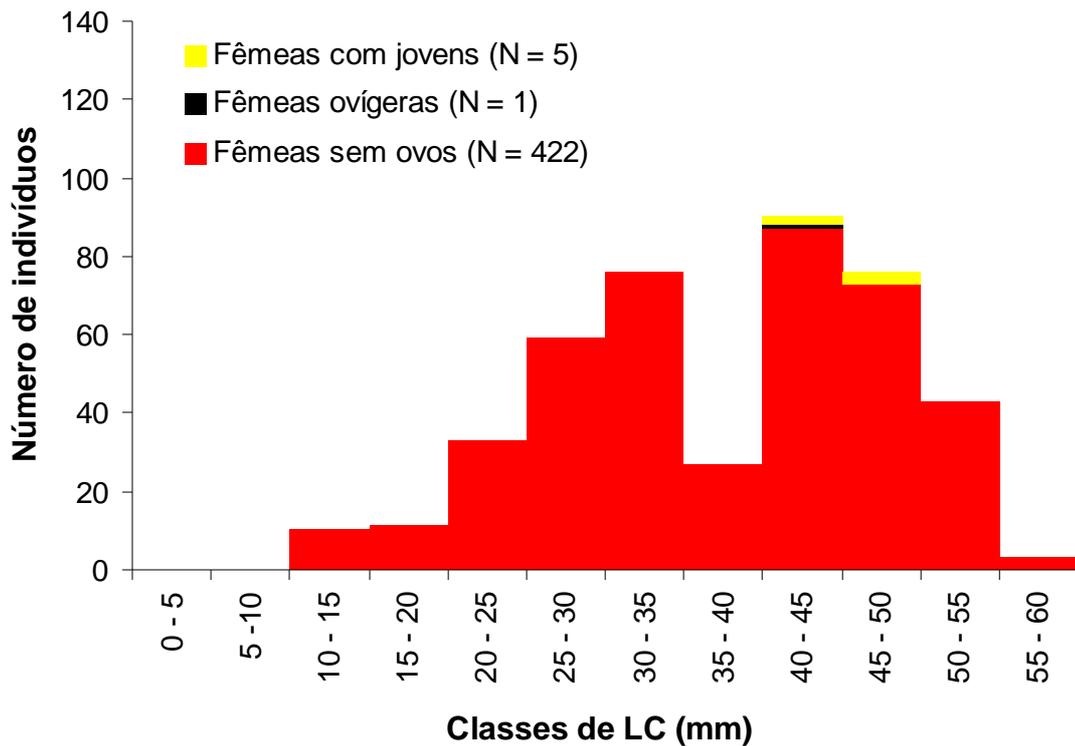


Figura 18 - *Dilocarcinus pagei* Stimpson 1861. Histograma de distribuição das fêmeas em classes de tamanho, obtidas na Represa Municipal de São José do Rio Preto durante o período de outubro/1994 a setembro/1996.

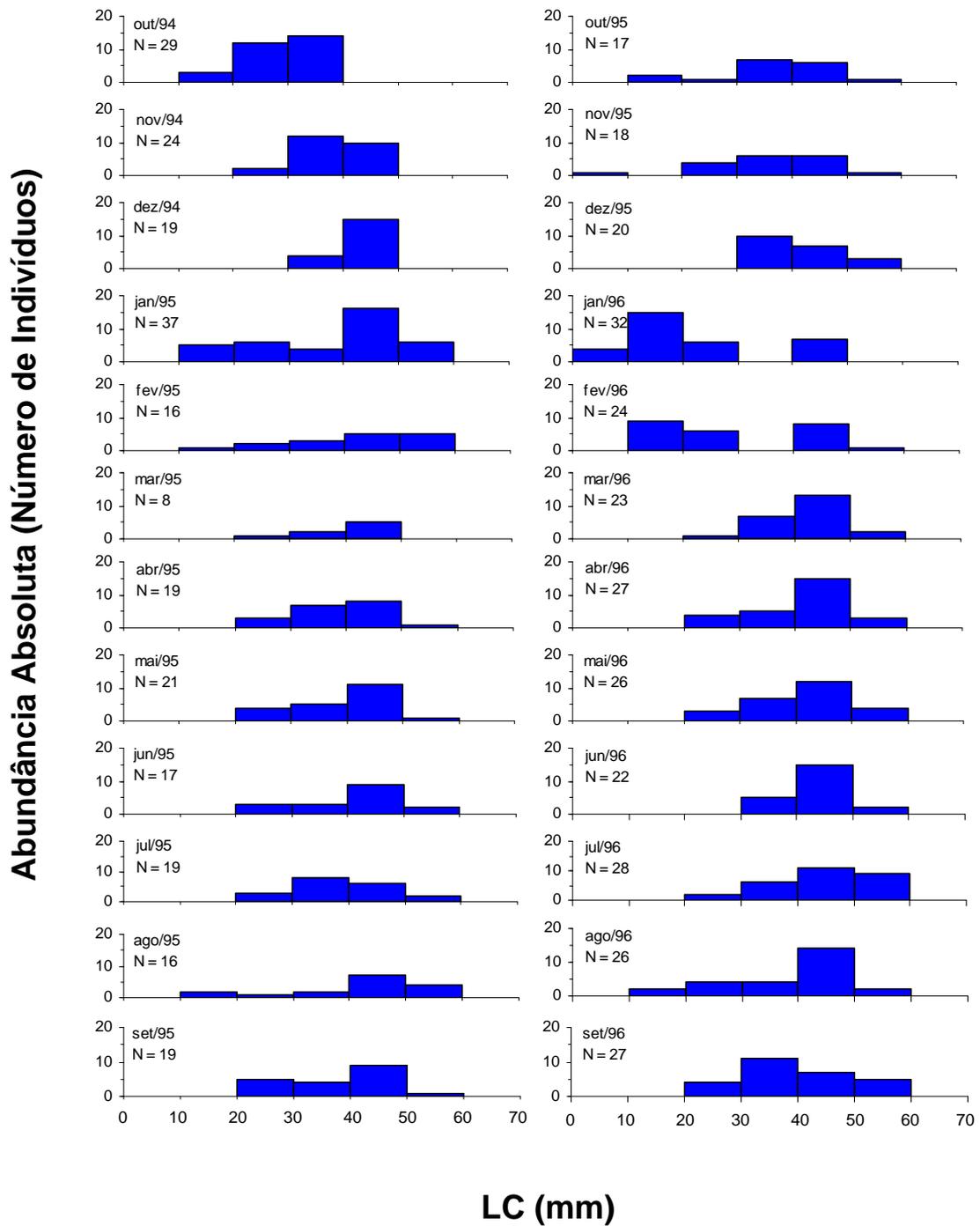


Figura 19 - *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861. Histogramas de distribuição mensal dos machos nas classes de tamanho, obtidos na Represa Municipal de São José do Rio Preto, durante o período de outubro/1994 a setembro/1996.

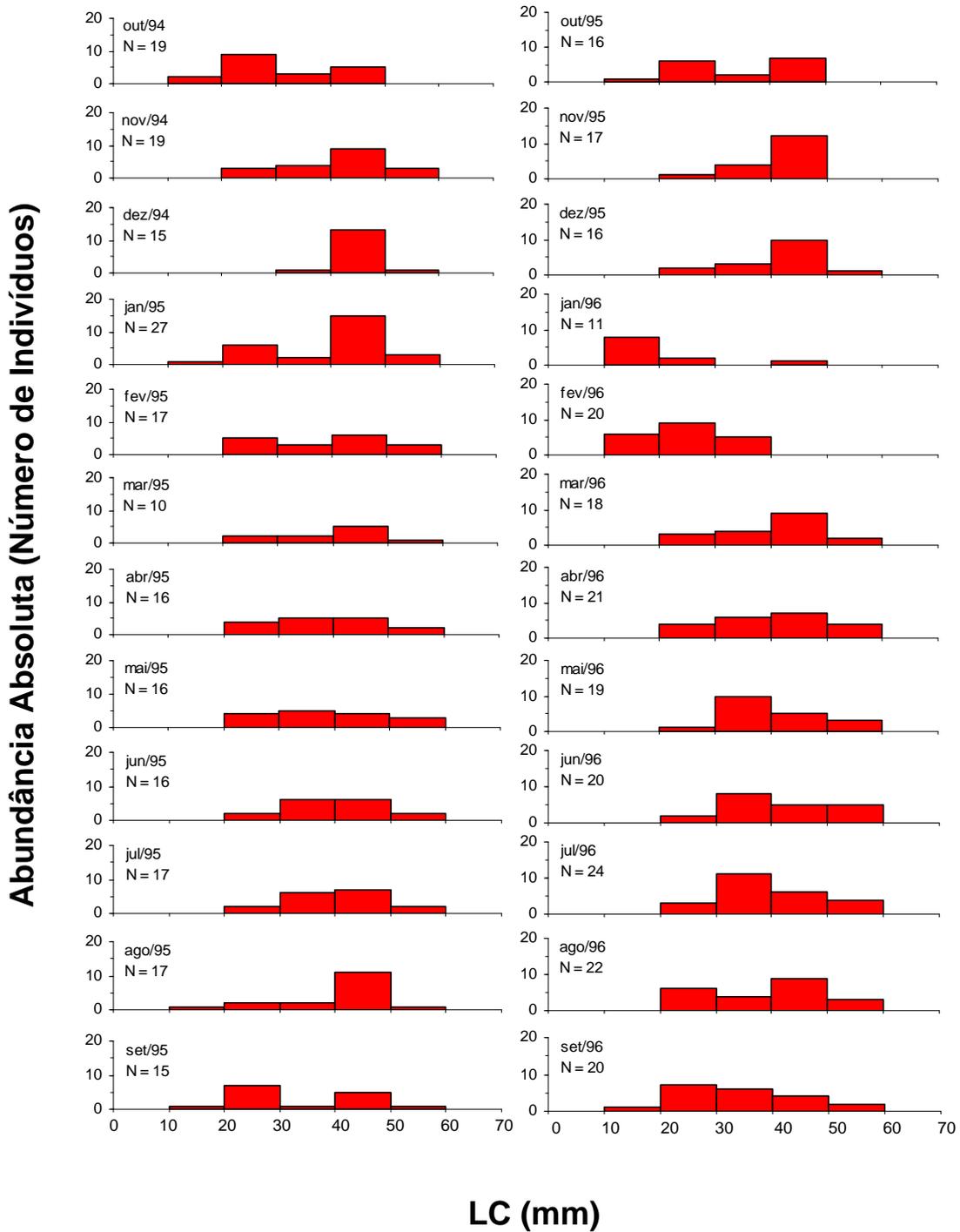


Figura 20 - *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861. Histograma da distribuição mensal das fêmeas nas classes de tamanho, obtidas na Represa Municipal de São José do Rio Preto, durante o período de outubro/1994 a setembro/1996.

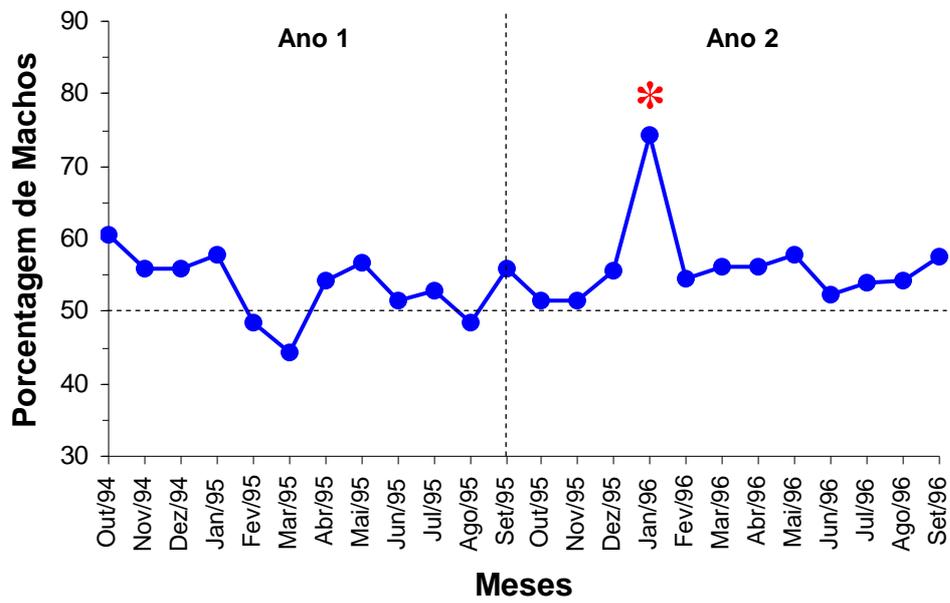


Figura 21 - *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861. Gráfico de linha referente ao percentual mensal de machos na Represa Municipal de São José do Rio Preto, SP, no período outubro/94 a setembro/96. O asterisco marca o único mês onde foi verificada diferença significativa na razão sexual ($\chi^2 = 10,26$; $p < 0,01$).

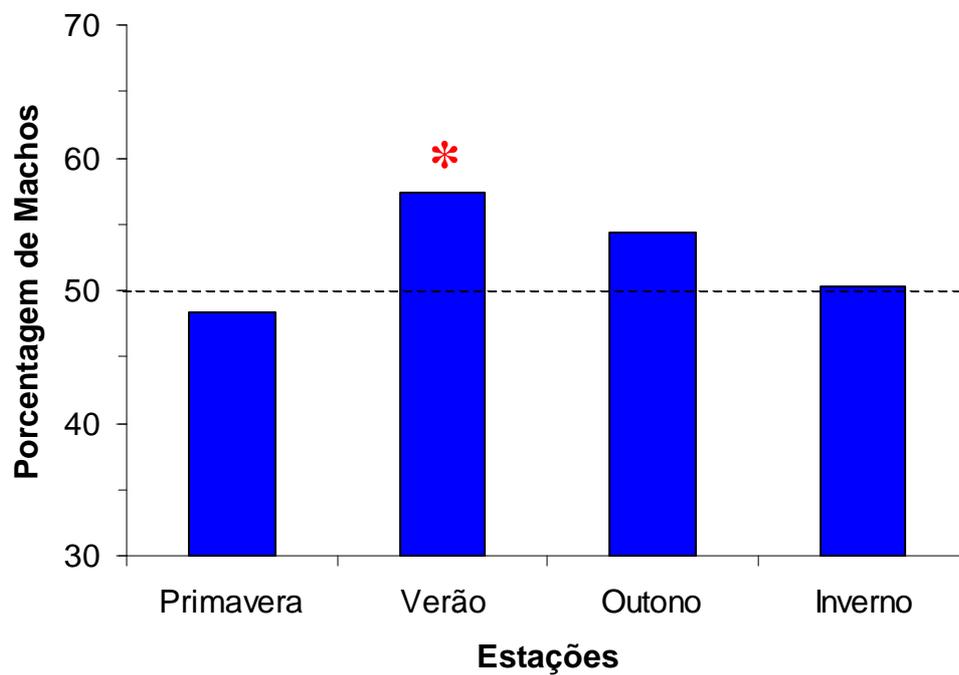


Figura 22 - *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861. Gráfico de barra representando a razão sexual em cada estação do ano, durante o período de coletas (outubro/1994 a setembro/1996). O asterisco marca a única estação onde foi verificada diferença significativa na razão sexual ($\chi^2 = 4,98$; $p < 0,05$).

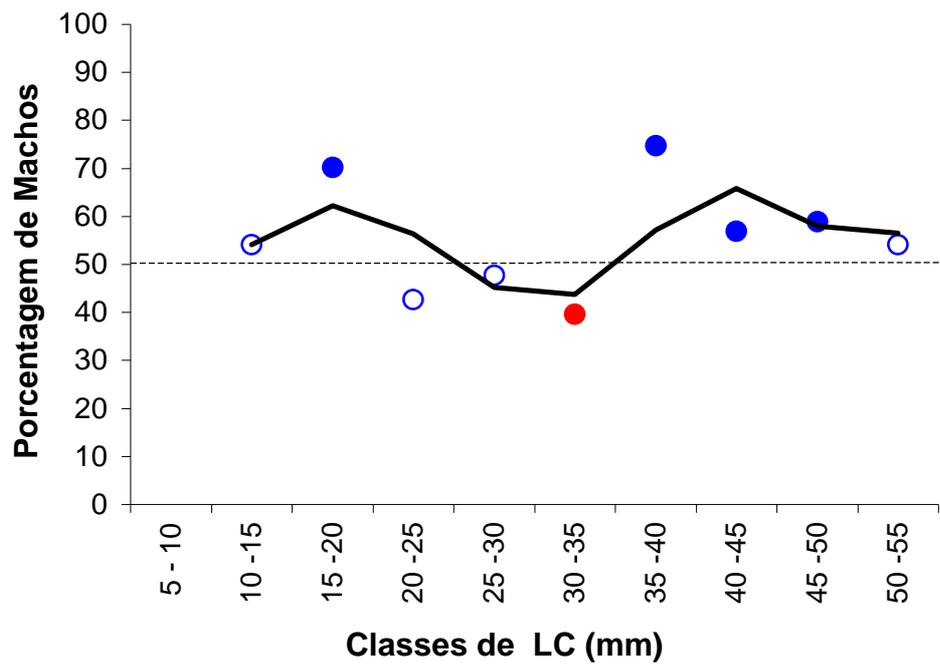


Figura 23 - *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861. Gráfico de linha (média móvel), ajustada aos percentuais de machos nas classes de tamanho (ponto cheio azul = predomínio significativo de machos; ponto cheio vermelho = predomínio significativo de fêmeas; ponto vazado = proporção similar entre machos e fêmeas).

A



B



Figura 24 - *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861. Vista frontal de indivíduos adultos com heteroquelia (A) e homoquelia (B).

IV.5 – Relação Peso/Largura da Carapaça e Fator de Condição

Nas análises da relação *PE/LC* foram utilizados 863 indivíduos (456 machos e 407 fêmeas), cujas variáveis biométricas apresentam sumário estatístico representado na Tabela VI.

As variáveis *PE* e *LC* apresentaram-se correlacionadas positivamente e a tendência dos pontos empíricos de sua relação obedeceu o modelo matemático proposto, com ajuste expressivo em todas as análises realizadas ($R^2 \geq 0,88$). A relação *PE/LC* para os machos e fêmeas, bem como o ajuste das equações, pode ser visualizada nas figuras 25-A e 25-B, respectivamente. Os machos foram caracterizados por um crescimento isométrico ($b=3,08$), enquanto as fêmeas apresentaram-no alométrico negativo ($b=2,82$), conforme pode ser constatado nas equações abaixo,

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Machos: $PE = 0,0002 LC^{3,08}$ ($R^2 = 0,96$; N = 456)• Fêmeas: $PE = 0,0005 LC^{2,82}$ ($R^2 = 0,92$; N = 407) |
|---|

De modo geral o fator de condição das fêmeas foi cerca de 2,5 vezes superior ao dos machos, com suas médias mensais evidenciando um padrão que se repetiu nos dois anos analisados. Na figura 26 pode-se perceber uma redução dos valores médios do fator de condição para ambos os sexos em dezembro (1º ano) e janeiro/fevereiro (2º ano), ocorrendo valores antagônicos nos meses de agosto, com elevação para os machos e redução para as fêmeas, particularmente no segundo ano de estudos. Neste mesmo ano puderam ser visíveis três picos anuais de fator de condição para cada sexo, também mais evidentes no segundo ano.

A análise sazonal do fator de condição dos machos revelou uma maior média para o inverno, que diferiu significativamente da menor obtida no verão, as quais não diferiram com as de primavera e outono, similares entre si ($p < 0,05$) (Fig. 27-A, Tab. VII). Para as fêmeas as maiores médias foram obtidas para o outono e inverno, que foram similares entre si, contrastando com a menor média sazonal (verão); estes valores médios foram similares ao obtido na primavera ($p < 0,05$) (Fig. 27-B, Tab. VII).

Na tabela VIII podem ser observadas as equações obtidas para cada sexo nas estações do ano, bem como o resultado do testes para os índices de origem (a) e inclinação do modelo matemático (b). Para os machos os índices de origem das equações não diferiram significativamente ($z_{calc} \leq 1,48$; $p > 0,05$), enquanto os valores de inclinação obtidos nas equações de primavera e inverno foram similares ($z_{calc} = 1,80$; $p < 0,05$), mas diferiram daqueles obtidos nas demais estações. Para as fêmeas os valores obtidos para “ a ” foram contrastantes ($z_{calc} \geq 9,83$; $p > 0,05$), enquanto os de “ b ” apresentaram similaridade apenas entre primavera/verão e verão/inverno ($3,19 \leq z_{calc} \leq 5,82$; $p < 0,05$). A figura 32 representa uma comparação gráfica entre as equações sazonais da relação PE/LC para os machos (Fig. 28-A) e fêmeas (Fig. 28-B).

Tabela VI - *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861. Sumário estatístico das variáveis biométricas largura da carapaça (LC) e peso úmido (PE), para os machos e fêmeas.

ESTIMATIVA	LC (mm)		PESO (g)	
	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas
N	534	428	456	407
Mínimo	6,30	11,00	0,13	0,11
Máximo	55,80	55,80	59,75	51,97
Média	38,15	37,37	20,51	17,44
Desvio padrão	10,55	10,49	14,29	12,00

Tabela VII. *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861. Médias \pm desvio padrão do fator de condição (*a*) dos machos e fêmeas nas estações do ano, durante o período de outubro/1994 a setembro/1996.

SEXO	FATOR DE CONDIÇÃO ($\times 10^{-4}$)				
	Primavera	Verão	Outono	Inverno	Total
Machos	2,32 \pm 0,66 ab	2,23 \pm 0,55 a	2,40 \pm 0,37 ab	2,42 \pm 0,67 b	2,34 \pm 0,57
Fêmeas	5,33 \pm 1,26 ab	5,02 \pm 1,43 a	5,77 \pm 1,29 b	5,71 \pm 1,84 b	5,47 \pm 1,50

* As médias dispostas nas linhas e seguidas pelo menos por uma mesma letra não diferiram significativamente ($p > 0,05$).

Tabela VIII - *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861. Equações para a relação *PE/LC* dos machos e fêmeas, estimadas para cada estação do ano durante o período de outubro/1994 a setembro/1996.

ESTAÇÕES DO ANO	MACHOS			FÊMEAS		
	N	Função Potência Linearizada ($\ln y = \ln a + b \ln x$)	R ²	N	Função Potência Linearizada ($\ln y = \ln a + b \ln x$)	R ²
Primavera	92	$\ln PE = - 7,42 + 2,82 \ln LC$ A(a)*	0,89	98	$\ln PE = - 6,38 + 2,49 \ln LC$ B(b)	0,90
Verão	133	$\ln PE = - 8,52 + 3,13 \ln LC$ A(c)	0,98	99	$\ln PE = - 8,52 + 3,12 \ln LC$ A(d)	0,96
Outono	124	$\ln PE = - 8,52 + 3,10 \ln LC$ A(b)	0,95	104	$\ln PE = - 7,01 + 2,69 \ln LC$ AB(c)	0,89
Inverno	107	$\ln PE = - 7,26 + 2,79 \ln LC$ A(a)	0,92	106	$\ln PE = - 5,95 + 2,39 \ln LC$ B(a)	0,88
TOTAL	456	$\ln PE = - 8,52 + 3,08 \ln LC$	0,96	407	$\ln PE = - 7,601 + 2,82 \ln LC$	0,92

* As equações sazonais obtidas para cada sexo seguidas de pelo menos uma mesma letra maiúscula não diferiram quanto ao coeficiente linear (a), o mesmo ocorrendo com as letras minúsculas no caso do coeficiente angular (b) ($p > 0,05$).

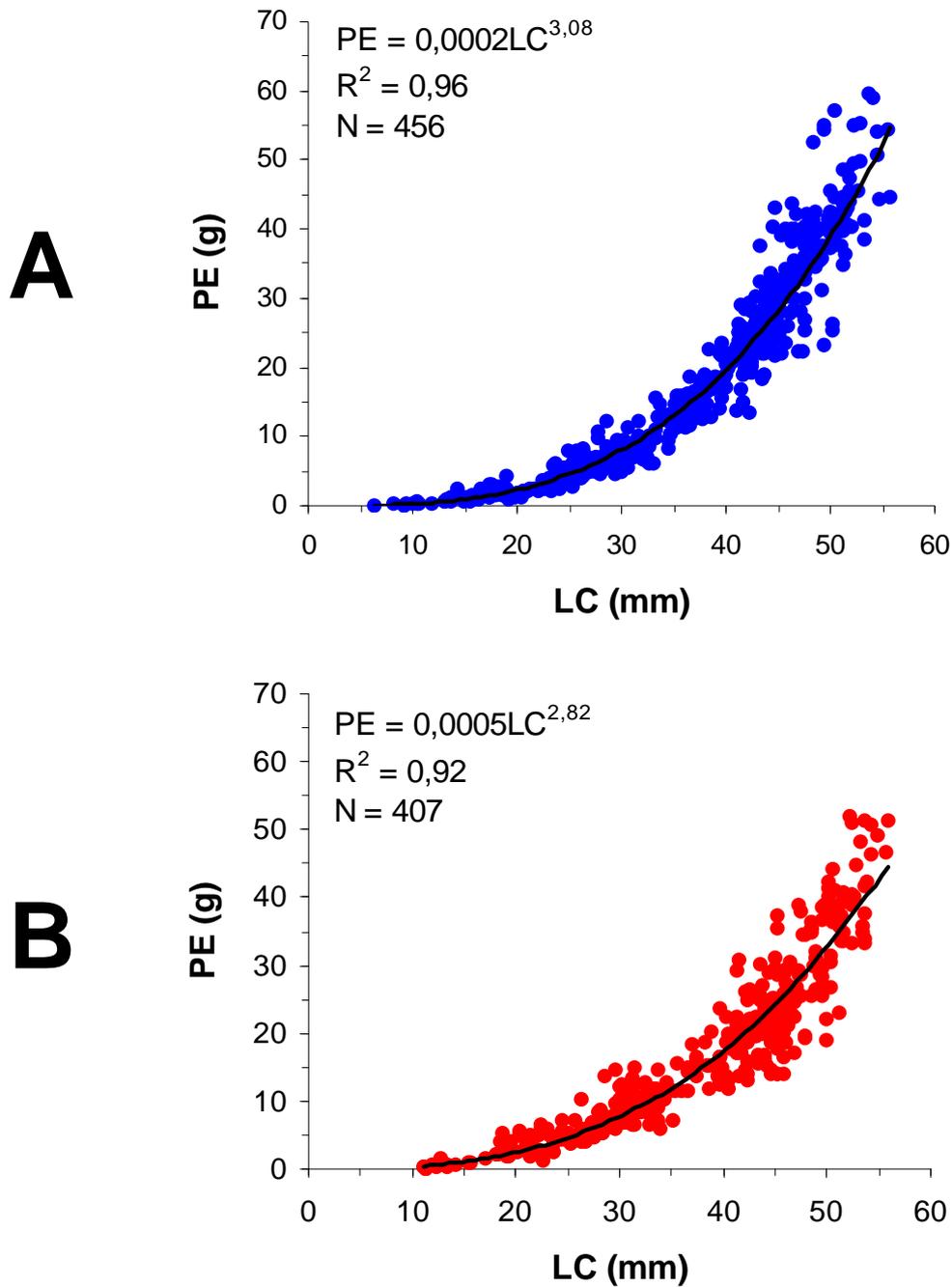


Figura 25 - *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861. Gráfico de dispersão de pontos da relação PE/LC e ajuste da função potência para os machos (A) e fêmeas (B), coletados na Represa Municipal de São José do Rio Preto, SP, no período de outubro/1994 a setembro/1996 (PE = peso úmido; LC = largura cefalotorácica).

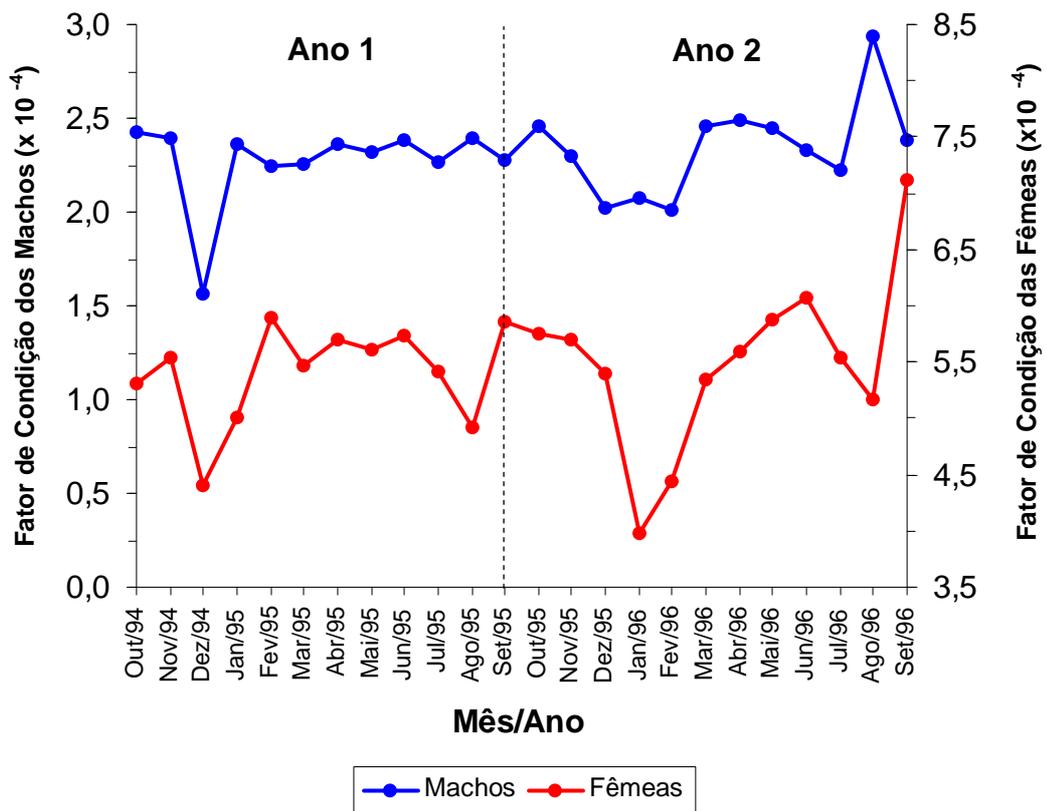


Figura 26 - *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861. Gráfico de linha das médias mensais do fator de condição (a), obtidos para os machos e fêmeas coletados na Represa Municipal de São José do Rio Preto, SP, durante o período de outubro/1994 a setembro/1996.

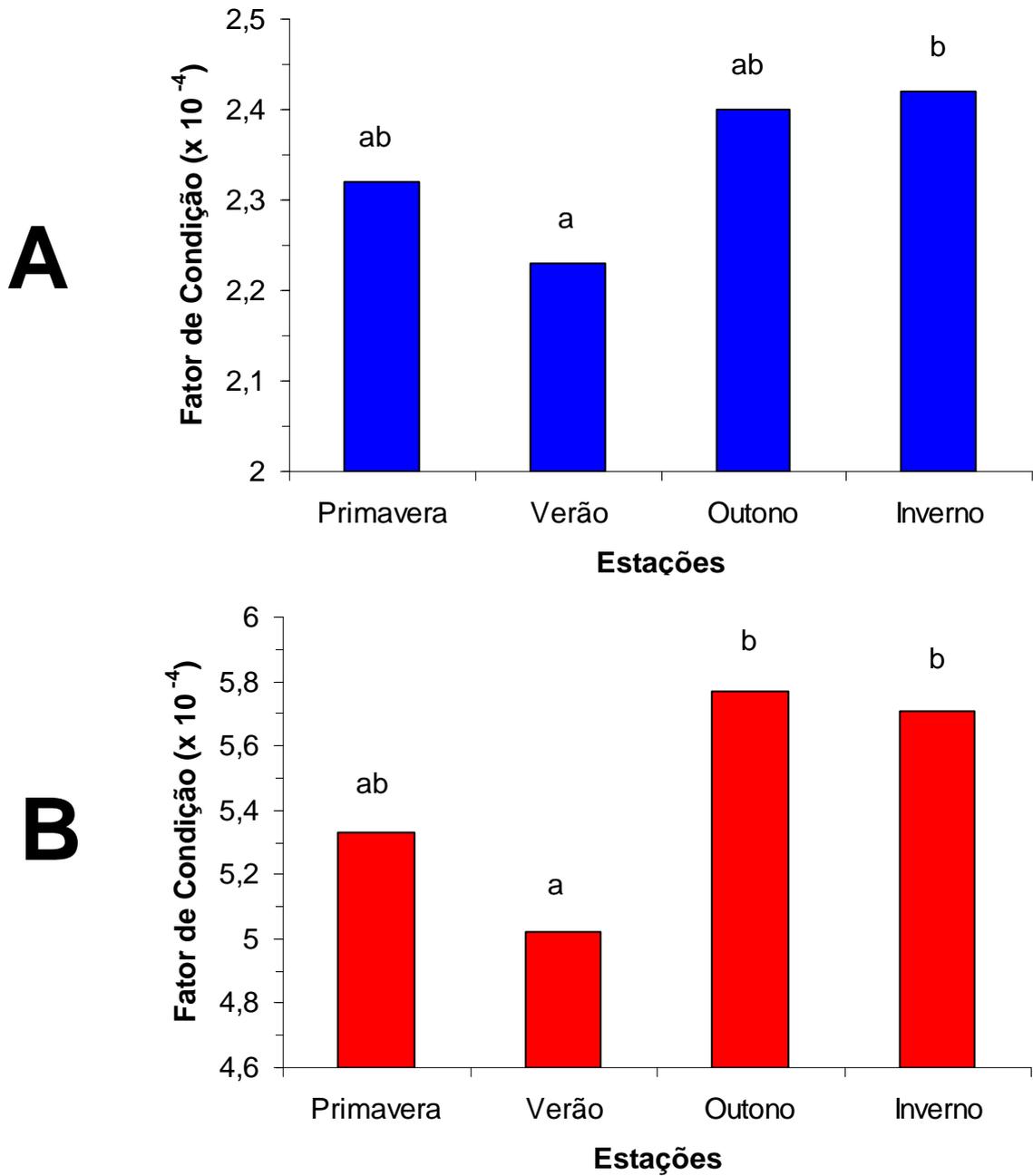


Figura 27 - *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861. Gráfico de barras das médias do fator de condição para os machos (A) e fêmeas (B), coletados na Represa Municipal de São José do Rio Preto, SP, durante o período de outubro/1994 a setembro/1996.

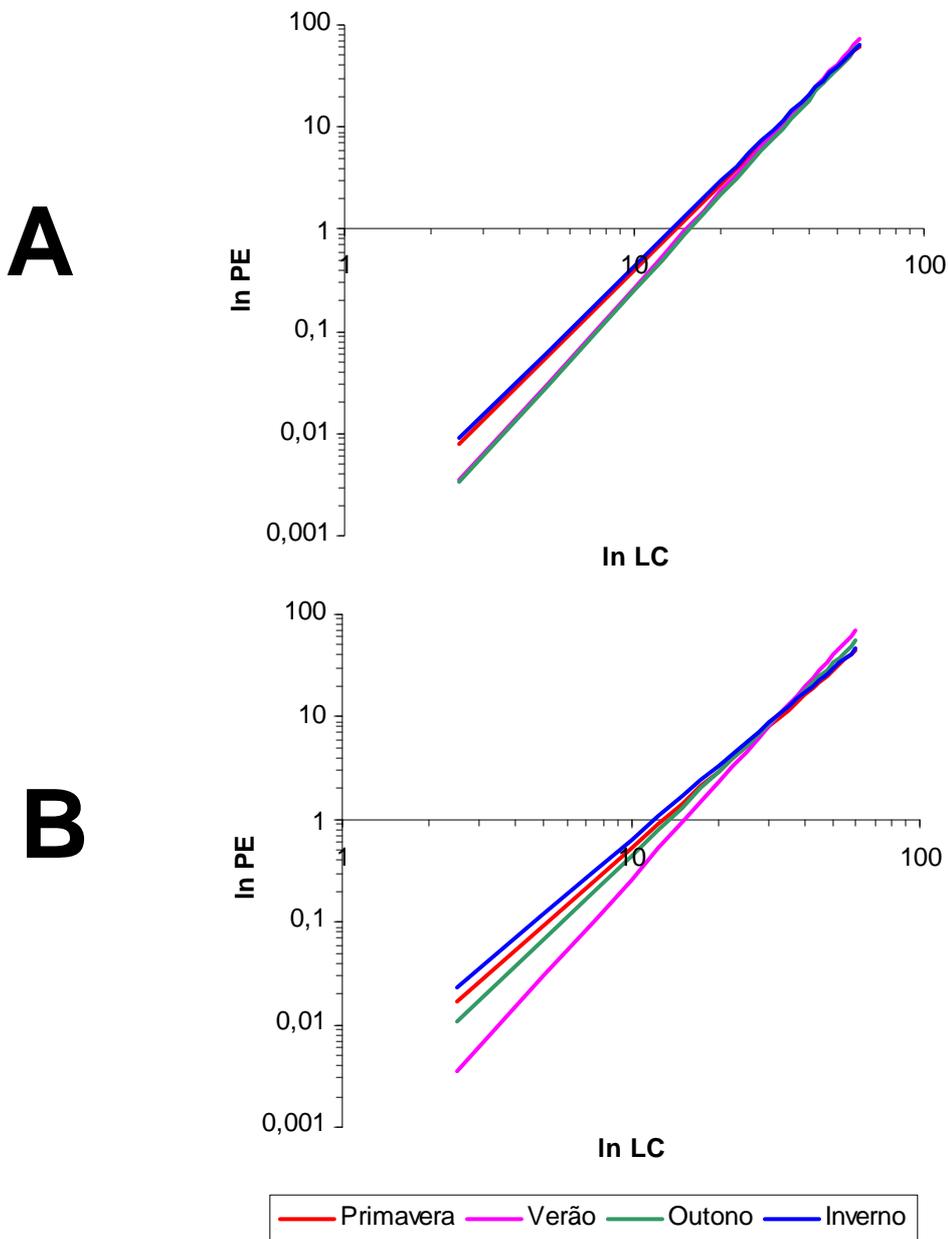


Figura 28 - *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861. Análise gráfica das equações sazonais logaritmizadas da relação PE/LC , obtidas para os machos (A) e fêmeas (B) coletados na Represa Municipal de São José do Rio Preto durante o período de outubro/1994 a setembro/1996 (PE = peso úmido, em gramas; LC = largura da carapaça, em milímetros).

V – DISCUSSÃO

V.1 – Crescimento Relativo

De acordo com Hartnoll (1982) o surgimento de estruturas morfológicas que permitem diferenciar os sexos já pode ser perceptível a partir da pré-puberdade, sendo conhecidas como caracteres sexuais primários. Em grande parte dos braquiúros este dimorfismo já é visível nos primeiros estágios pós-embrionários, quando já é possível diferenciar os machos e fêmeas por uma análise morfológico-numérica dos pleópodos. Com a muda da puberdade algumas estruturas apresentam uma modificação expressiva na taxa de crescimento, particularmente alguns somitos dos quelípodos dos machos e do abdome das fêmeas, sendo denominadas sexuais secundárias (Hartnoll, *op. cit.*).

O crescimento isométrico verificado para a relação CC/LC era esperado pela grande constância com que este fato ocorre em trabalhos de crescimento de crustáceos decápodos (Pinheiro, 1993a; Santos *et al.* 1995; Flores, 1996). Embora a altura cefalotorácica não tenha sido abordada no presente estudo, percebe-se em *D. pagei* uma sensível diferença entre os sexos quanto a esta variável, sendo maior nas fêmeas que nos machos. Segundo MacKay (1943) a maior altura da carapaça nas fêmeas é decorrência da necessidade de maior espaço interno para o desenvolvimento das gônadas.

O tamanho similar dos machos e fêmeas de *D. pagei* na muda da puberdade confere uma maior possibilidade de casais em cópula serem constituídos por

parceiros com tamanho compatível. Tal afirmação pode ser corroborada pelo fato dos caranguejos semi-terrestres e terrestres copularem em intermuda durante um curto espaço de tempo (Hartnoll, 1969), inexistindo comportamentos pré e pós-copulatórios de defesa da fêmea (Pinheiro, 1993), como ocorre com grande parte das espécies aquáticas (Pinheiro & Fransozo, 1999). Apesar disso, alguns braquiúros mostram uma tendência da fêmea selecionar machos de maior porte, que segundo Jivoff (1997), pode ser considerada uma estratégia reprodutiva que permite uma maior transferência de espermatozoides e, conseqüentemente, uma maior fertilidade. Tal seleção parece ser comum em várias espécies, como ocorre, p. ex., com *Potamon fluviatile*, onde a cópula ocorre entre machos de maior porte e fêmeas menores (Micheli *et al.*, 1991), embora não existam os comportamentos de proteção da fêmea. Estes comportamentos são muito comuns para braquiúros aquáticos, como ocorre para os portunídeos, onde a cópula ocorre numa fase restrita, limitada pela ecdise da fêmea (Gleenson, 1991; Pinheiro & Fransozo, 1999).

A relação *CP/LC* dos machos indicou uma sobreposição entre as linhas de crescimento, determinando duas fases para este sexo. Na fase jovem ocorreu um crescimento isométrico do própodo quelar, com aumento na razão de crescimento com a passagem para a fase adulta. Este aumento pode estar relacionado a combates inter ou intraespecíficos, bem como em "*displays*" visuais de comportamento para a atração das fêmeas, como ocorre com os ocipodídeos do gênero *Uca* estudados por Crane (1957) e várias espécies de portunídeos (Gleenson, 1991; Pinheiro & Fransozo, 1999). Embora não tenha sido possível detectar a fase pré-puberal e a muda da pré-puberdade dos machos pela análise da relação *CP/LC*, possivelmente isto ocorra caso outra variável biométrica do

quelípodo ou dos pleópodos for utilizada. Isto foi constatado para *E. gonagra* por Góes (1995), que verificou alterações expressivas da taxa de alometria quando analisou a relação do comprimento do primeiro par de pleópodos pela largura cefalotorácica. Tal fato é decorrente do uso desta estrutura na transferência de espermátóforos durante a cópula.

O abdome das fêmeas apresenta uma importante função reprodutiva, principalmente nos caranguejos de água doce, onde o conjunto dessa estrutura com os pleópodos alargados e laminares são de grande importância na retenção dos ovos e dos estágios juvenis. O crescimento acentuado da largura abdominal das fêmeas de *D. pagei* após a muda da pré-puberdade foi bem maior quando comparado ao de outros braquiúros, possivelmente um indicativo do maior cuidado parental, característico dos caranguejos de água doce (Kaestner, 1970).

Ao contrário do que ocorreu para os machos, a análise da relação LA/LC para as fêmeas possibilitou o estabelecimento do tamanho nas mudas da pré-puberdade e puberdade, com delimitação das respectivas linhas fase pela diferenciação entre as taxas de crescimento. A isometria na fase jovem ($b=1,05$), em contraste com a acentuada alometria na fase pré-pubertária ($b=1,52$), indica uma preparação morfológica das fêmeas para a maturidade, resultante do surgimento dos caracteres sexuais secundários (Teissier, 1935, 1960). Na fase adulta a taxa de crescimento é muito próxima da isometria ($b=1,10$), devido a limitação de seu crescimento à região dos esternitos torácicos, não ultrapassando as coxas dos pereiópodos (Negreiros-Fransozo *et. al.* 1994). Segundo Hartnoll (1974) isto se deve à falta de espaço para o crescimento desta estrutura. O crescimento do abdome das fêmeas decorre do seu maior número de pleópodos, que fornece proteção à massa ovígera

e gonóporos (MacKay, 1943). No caso dos machos, a importância reprodutiva do abdome resume-se apenas à sustentação e proteção dos dois pares de pleópodos, utilizados na transferência de espermátóforos durante a cópula, como já mencionado anteriormente.

O estudo do crescimento relativo e a estimativa do tamanho na maturidade sexual são componentes importantes da dinâmica de estoques reprodutivos, influenciando diretamente o recrutamento populacional e podendo variar de acordo com alterações latitudinais em função da temperatura e fotoperíodo (Hines, 1989).

V.2 – Crescimento dos Indivíduos da População

Os crustáceos apresentam um crescimento peculiar, compreendido pela taxa de incremento por ocasião da ecdise e sua relação com a duração dos sucessivos períodos de intermuda, o que dificulta a estimativa dos parâmetros que definem as equações de crescimento em tamanho e peso (González-Gurriarán, 1985).

Na espécie estudada a curva de crescimento indica que os machos atingem um tamanho assintótico maior que o das fêmeas, seguindo um padrão já verificado para a maioria dos braquiúros (González-Gurriarán, 1985; Borja, 1988; Branco & Masunari, 1992). Esta característica pode ser considerada uma adaptação reprodutiva, haja visto que machos de maior tamanho são preteridos pelas parceiras no momento do acasalamento, facilitando sua atração (estímulos visuais), além de favorecer o animal quando em confrontos agonísticos decorrentes do processo de seleção. Como os caranguejos terrestres e semi-terrestres não utilizam estímulos feromonais na atração da parceira, o que é muito comuns nos cancrídeos e

portunídeos, a atração visual e acústica assume maior importância (Hartnoll, 1969; Vannini, 1980). A disputa por tocas para o acasalamento também é fato conhecido em espécies do gênero *Uca* (Guyselman, 1953).

Outro aspecto que vale a pena ser ressaltado é a maior taxa de crescimento (k) verificada para as fêmeas, talvez uma compensação pelo menor tamanho assintótico. A presença de uma corte etária a mais para as fêmeas faz com que estes animais atinjam o tamanho na maturidade e tamanho máximo num menor intervalo de tempo, pois crescem em taxa mais rápida que os machos, chegando a atingir a maturidade sexual pouco antes.

A idade do primeiro estágio juvenil de *D. pagei* (t_0), obtida a partir do modelo de von Bertalanffy, apresentou valores similares nas estimativas realizadas para cada sexo, indicando que o desenvolvimento embrionário deve durar cerca de 15 dias, o que aceitável em vista da elevada média térmica verificada na região ($33,6 < T^{\circ}\text{C} < 34,5$). Tal fato pode ser confirmado no estudo realizado por Pinheiro *et al.* (1994), que menciona a existência de correlação negativa entre a duração do desenvolvimento embrionário e larval de crustáceos com a temperatura da água.

Apesar do número reduzido de exemplares jovens e de fêmeas com jovens no biênio estudado, pode-se dizer que o recrutamento desta espécie é descontínuo. Os histogramas trimestrais de distribuição em classes de tamanho apresentaram um reduzido número de modas, indicando poucos grupos etários na população, fato que vem corroborar esta hipótese. Os dados permitem mencionar que a espécie apresenta um crescimento rápido, atingindo a maturidade sexual em cerca de um ano e o tamanho máximo com aproximadamente 2,5 anos.

A longevidade estimada para *D. pagei* encontra-se dentro dos limites previstos para outros crustáceos já estudados, variando entre 2 a 4 anos. Fonseca (1998), menciona, com preocupação, que a estimativa da longevidade de algumas espécies tem sido superestimada pelo uso inadequado do rigor estatístico imposto pelas análises lineares ou não lineares de crescimento. Segundo D'Incao *et al.* (1993) esta constante é uma das mais importantes da curva de crescimento, possuindo interpretação fisiológica por relacionar o tamanho com a idade, devendo ser objeto de análises ponderadas.

Considerando o tamanho máximo dos machos e fêmeas de *D. pagei* com base em 95% do tamanho assintótico das curvas de crescimento, foram revelados tamanhos de 58,8 e 54,2mm, muito próximos do tamanho dos maiores animais registrados durante o biênio estudado (55,8mm). Tal fato revela que o valor de "*k*" das equações de von Bertalanffy não foram subestimados.

Os machos possuem um peso bem superior ao das fêmeas se animais de mesma idade forem considerados, o que pode ser considerado uma estratégia reprodutiva, como já dito anteriormente. Tal fato é decorrente do maior valor da constante de crescimento alométrico (*b*) deste sexo, caracterizando uma maior taxa de crescimento do peso quando comparado a outra medida corpórea.

V.3 – Estrutura Populacional

A caracterização da estrutura populacional de uma espécie constitui-se numa das informações de maior importância para medidas que visem a preservação dos estoques naturais (Negreiros-Fransozo *et al.*, 1994), particularmente para aquelas

que são objeto de pesca ou extração (Pinheiro, 1995). Apesar do médio porte apresentado por *D. pagei* este caranguejo não é utilizado para consumo humano, embora coletas intensivas estarem sendo efetuadas para ser utilizada como isca na pesca esportiva. Neste sentido, existe uma grande preocupação do Conselho Federal de Biologia (CFB) sobre a predação indiscriminada desta espécie no Mato Grosso, que é feita por várias firmas que vivem de sua comercialização para pescadores amadores e profissionais que freqüentam a região, principalmente nas proximidades do Rio Miranda. Como a preferência do pescador recai sobre animais de pequeno porte, devido a seu fácil manuseio, o fato torna-se preocupante, já que grande parte desses animais ainda não entraram no processo reprodutivo.

A população enfocada na presente dissertação encontra-se distribuída numa área geográfica ainda não mencionada na revisão realizada por Magalhães (1991). Como a bacia hidrográfica da região não apresenta comunicação com aquela proveniente do pantanal, pode-se inferir que a presença de *D. pagei* na Represa Municipal de São José do Rio Preto possivelmente tenha sido introduzida por pescadores. *D. pagei* apresentou boa aclimatação na região de estudo, o que pode ser confirmado por sua grande abundância e reprodução no local, que apresenta condições climáticas similares às verificadas na região pantaneira. Apesar disso os maiores indivíduos coletados apresentaram 55,8mm, tamanho inferior ao maior espécime macho citado por Magalhães (1991), que apresentava 63,8mm.

Na represa *D. pagei* apresentou associação íntima com o sedimento lodoso, utilizado na escavação de galerias nas margens. Devido a maior facilidade de molde o sedimento lodoso é preterido por várias espécies de caranguejos semi-terrestres e terrestres, à semelhança do que ocorre com os ocipodídeos e gecarcinídeos de

manguezais (Gifford, 1962; Macintosh, 1988). Populações do caranguejo de água doce *Trichodactylus fluviatile* apresentam hábito similar, passando o dia em buracos marginais, dos quais saem a noite para se alimentar (Melo, 1967).

A espécie em questão foi encontrada o ano todo na Represa Municipal de São José do Rio Preto, com fêmeas ovígeras, fêmeas com jovens e recrutamento ocorrendo, principalmente, no período de novembro a fevereiro (primavera/verão). De modo similar, Aragón (1975) verificou que as fêmeas ovígeras do caranguejo de água doce *Pseudotelphusa magna* aparecem em apenas dois meses do ano (julho e setembro), que correspondem a estação de verão no hemisfério norte. Segundo Hartnoll & Gould (1988), espécies com reduzido potencial reprodutivo apresentam uma época reprodutiva bem definida em resposta a sazonalidade do meio. Tal estratégia visa propiciar aos indivíduos juvenis um ambiente mais favorável ao seu desenvolvimento, já que a elevação térmica e a maior disponibilidade de alimento promovem uma maximização do crescimento. Tais períodos de maior pluviosidade também podem ser particularmente interessantes para esta espécie, haja visto a maior facilidade de dispersão resultante do aporte de água proveniente das chuvas.

Segundo a classificação proposta por Pinheiro (1995), *D. pagei* apresenta uma reprodução sazonal na região estudada, fato que contrasta com a informação de Oliveira & Masunari (1995), que menciona uma reprodução contínua para os crustáceos na região sudeste do Brasil.

Os gráficos polimodais de distribuição de frequência dos indivíduos em classes de tamanho contraria a hipótese de unimodalidade para populações de crustáceos decápodos tropicais, conforme proposto por Ahmed & Mustaqim (1974). A polimodalidade verificada para os machos e fêmeas é reflexo da reprodução

descontínua da espécie, além de transição entre as fases de crescimento. A classe que apresentou maior abundância foi a de 40-45mm, possivelmente devido abranger o tamanho na muda da puberdade da espécie, que nos machos ocorreu com 42,5mm e nas fêmeas com 42,0mm. Nesta mesma classe também foram registradas 40% das fêmeas que possuíam jovens e a única fêmea ovígera obtida durante o período de estudo, o que confirma a afirmação realizada anteriormente.

A heteroquelia é muito comum nos crustáceos pleociematos, podendo ocorrer em ambos os sexos, apesar de ser mais evidente nos machos (Góes, 1998). A diferença de tamanho das pinças e o percentual com que este fenômeno ocorre varia muito de intensidade na Ordem Decapoda (Hartnoll, 1982), embora grande parte dos braquiúros apresente a quela direita maior, com percentuais que variam de 71 a 88%. Como exemplos, pode-se citar os portunídeos *Callinectes sapidus* por Hamilton *et al.* (1976), *Liocarcinus depurator* estudado por Stevcic (1987), *C. ornatus* por Haefner (1990) e *A. cribrarius* por Pinheiro (1991). A população de *D. pagei* apresentou a quela direita maior em cerca de 84 a 94% dos casos, o que também é comum em outros tricodactídeos, que apresentam patas anteriores desiguais, principalmente os machos (Melo, 1987). Lopretto (1976) verificou fato similar numa população de *D. pagei*, onde foi registrada a ocorrência de homo e heteroquelia, o que também foi constatado no presente estudo.

Na passagem da fase jovem para a adulta, o maior aumento no percentual de heteroquelia dos machos, em contraste com o das fêmeas, deve-se ao fato do quelípodo maior ser utilizado pelos machos em interações agonísticas, combates intraespecíficos e em “*displays*” comportamentais relacionados à reprodução (Hartnoll, 1974). Não se sabe se o quelípodo maior é geneticamente fixado ou resultante da autotomia das quelas por interações bióticas inter ou intra-específicas, com subsequente desenvolvimento do quelípodo remanescente como maior (Pinheiro, 1991).

A proporção sexual e sua variação temporal, sazonal e nas classes de tamanho pode fornecer dados importantes sobre a composição populacional de uma espécie. A diferença da proporção 1:1 no verão, com predomínio de machos, pode ser devido ao hábito críptico das fêmeas neste período mais quente do ano, quando estão no período reprodutivo e incubam seus ovos no abdome. O mesmo ocorreu quando a análise foi efetuada para os meses de coleta, verificando-se um predomínio de machos apenas no mês de janeiro/1996. De acordo com Wilson & Pianka (1963), tal variação da razão sexual pode ter outras explicações, como p. ex., a atuação de fatores exógenos (disponibilidade de alimento, alterações ambientais, etc.), fatores comportamentais, migração, entre outros.

A curva resultante da proporção sexual nas classes de tamanho não mostrou qualquer similaridade com os padrões descritos por Wenner (1972). A presença de um maior percentual de fêmeas na classe de 30-35mm pode ser explicada pela existência na distribuição dos indivíduos de uma componente normal de fêmeas com moda centrada nesta classe, o que não ocorreu para os machos. Na classe de 40-45mm ocorreu um predomínio de machos, embora os dois sexos,

indistintamente, tenham modas ali centradas. A grande maioria dos dados obtidos não mostraram variação da razão sexual, o que se coaduna com a Teoria de Fischer (1930), que explica a igualdade do gasto energético parental na produção de machos e fêmeas.

V.4 - Relação Peso/Largura da Carapaça e Fator de Condição

O crescimento em peso é determinado ontogeneticamente, podendo variar entre os sexos, fases de maturação ou mesmo em populações de localidades distintas (Hartnoll, 1982). Segundo Pinheiro & Fransozo (1993b) a constante de crescimento em peso (b) é espécie-específica, podendo variar temporal, sazonal ou geograficamente, em função da heterogeneidade ambiental.

A análise da relação PE/LC revelou que as constantes de crescimento em peso (b) obtidas para *D. pagei* encontram-se dentro do padrão característico para outros organismos aquáticos, variando entre 2 e 4 (Le Cren, 1951; Hartnoll, 1982). Alterações desta constante são indicativas de mudanças no peso dos organismos, perceptíveis entre as diferentes fases de desenvolvimento e no início da primeira maturação sexual (Mantelatto & Fransozo, 1992; Pinheiro & Fransozo, 1993b).

A taxa de crescimento em peso dos machos de *D. pagei* foi superior à das fêmeas, o que se coaduna com os dados obtidos por Sumpton (1989) para *Portunus sanguinolentus*, Branco & Thives (1991) para *Callinectes danae* e Pinheiro & Fransozo (1993b) para *Arenaeus cribrarius*. Nestes artigos, no entanto, tal fato pode ser explicado pelo maior tamanho atingido pelos machos na fase adulta, o que não ocorre com *D. pagei*. Em função disso, o maior peso dos machos para um tamanho

considerado pode ser resultante de outros fatores, como p. ex., dieta diferenciada, maior taxa de conversão alimentar ou mesmo pela presença da glândula andrógena nos machos, responsável pelo aumento em peso logo após a maturidade (Bliss, 1968).

A menor taxa de crescimento em peso das fêmeas de *D. pagei* ($b=2,82$), minimiza o valor do denominador da relação PE/LC^b , promovendo valores de fator de condição cerca de 2,5 vezes maiores. Tal fato pode ser decorrente do maior tamanho e peso dos ovários, que quando maduros chegam a superar em quase 3 vezes o tamanho das gônadas maduras de machos de porte similar. Branco (1991) chegou a conclusões similares no estudo do portunídeo *C. danae*.

Barbieri & Verani (1987) mencionam que as oscilações temporais do fator de condição de peixes teleósteos podem fornecer informações importantes sobre a reprodução de uma espécie, onde os picos estão associados a exemplares com gônadas maduras e os baixios com a reorganização das gônadas. Como durante a cópula dos braquiúros as fêmeas podem estocar os espermatóforos, as gônadas dos machos devem estar bem desenvolvidas (maduras), o mesmo não sendo necessário para as fêmeas, que geralmente apresentam-nas em desenvolvimento nesta ocasião (Pinheiro, 1995). Tal fato explicaria os valores antagônicos do fator de condição verificados no mês de agosto e a inversão deles em setembro, quando deve ocorrer a cópula da espécie. A redução do fator de condição de ambos os sexos do final da primavera a meados do verão pode ser explicada pela liberação dos jovens pela fêmea, enquanto nos machos a hipótese mais plausível seria sua época de muda.

As alterações de peso e volume dos órgãos internos das fêmeas estão associados com o transporte de reservas do hepatopâncreas, sua síntese e

absorção pelo ovário e com a liberação da prole (Haefner & Spaargaren, 1993), o que explicaria sua redução nos meses que antecedem a reprodução, quando toda a reserva energética esta voltada para o desenvolvimento gonadal. Os dados obtidos se coadunam com o desses autores, o que normalmente também ocorre com os peixes (Agostinho *et al.* 1990). Embora as médias sazonais obtidas para o fator de condição de *D. pagei* tenham sido muito próximas quando cada sexo foi considerado em separado, foi possível determinar a época reprodutiva para os meses de primavera/verão (menores valores), corroborada pelo registro das fêmeas ovígeras e com jovens, que ocorrem neste mesmo período. Os dados obtidos confirmam as observações de Branco *et al.* (1992) sobre a coincidência dos meses de maior fotoperíodo/pluviosidade com os de menor fator de condição. Apesar disso este autor indica estes períodos como de reprodução de uma espécie, o que é válido para *D. pagei*, que apresenta reprodução descontínua e sazonal, mas não para outros braquiúros que apresentam reprodução contínua.

Devido a ampla abordagem do fator de condição, com indicativos sobre a época reprodutiva, bem estar e adaptação do animal ao meio, trabalhos desta natureza contribuem como subsídio para um futuro cultivo em condições de cativeiro, auxiliando a compreensão dos processos biológicos e ecológicos que regem seu desenvolvimento.

VI - BIBLIOGRAFIA

- ABELLÓ, P. 1989. Reproductive Biology of *Macropipus tuberculatus* (Roux, 1830) Brachyura: Portunidae) in the Northwestern Mediterranean. **Ophelia**, **30**(1): 47-53.
- ADIYODI, K.G.; ADIYODI, R.G. 1970. Endocrine control of reproduction in decapod crustacea. **Biol. Rev.**, **45**: 121-165.
- AGOSTINHO, A.A.; BARBIERI, G.; VERANI, J.R. & HANH, N.S. 1990. Variação do fator de condição e do índice hepatossomático e suas relações com o ciclo reprodutivo em *Rhinelepis aspera* (Agassiz, 1829) (Osteichthyes, Loricariidae) no Rio Paranapanema, Porucatu, PR. **Ciência e Cultura**, **42**(9): 711-714.
- AHMED, M. & MUSTAQUIM, J. 1974. Population Structure of Four Species of Porcellanid Crabs (Decapoda, Anomura) occurring on the Coast of Karachi. **Mar. Biol.**, **26**: 173-182.
- ALCÂNTARA-FILHO, P. 1978. Contribuição ao estudo da biologia e ecologia do caranguejo-Uça *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda, Brachyura), no manguezal do Rio Ceará (Brasil). **Arq. Ciên. Mar.**, **18**(1/2): 1-42.
- ARAGÓN, R.A.C. 1975. Estudio Biológico Del Cangrejo de Río *Pseudotelphusa magna*. **Informe Técnico de Agricultura, Sayasana**, **2**(8): 1-12.
- ARID, F. M. 1967. A Formação Bauru na Região Norte-Occidental do Estado de São Paulo. **Geociências** **3**, 116p.
- ARID, F.M.; CASTRO, P.R.M. & BARCHA, S.F. 1970. Solos derivados da Formação Bauru na Região Norte-Occidental do Estado de São Paulo. **Naturalia**, **1**: 1-34.
- ARMSTRONG, J.H. 1988. Reproduction in the paddle crab *Ovalipes catharus* (Decapoda: Portunidae) from Blueskin Bay Otago, New Zealand. **N. Z. J. Mar. Freshwater Res.**, **22**: 259-536.
- ARRIOLA, F.G. 1940. A preliminary study of the life history of *Scylla serrata* (Forskall). **Philipp. J. Sci.**, **73**(4): 437-435.
- BAILEY, N.J.J. 1950. On estimating their size of mobile population from recapture data. **Biometrika**, **38**: 293-306

- BARBIERI, G. & VERANI, J.R. 1987. O fator de condição como indicador do período de desova em *Hypostomus* aff. *plecostomus* (Linnaeus, 1758) (Osteichthyes, Loricariidae), na Represa do Monjolinho (São Carlos, SP). **Ciência e Cultura**, **39**(7): 655-658.
- BARTOL, I. 1989. **Avaliação da macrofauna bentônica da Represa Municipal de São José do Rio Preto, SP**. Universidade Estadual Paulista - UNESP - Campus de São José do Rio Preto, 34p. (Relatório de Iniciação Científica).
- BERTALANFFY, L. von. 1938. A quantitative theory of organic growth. **Hum. Biol. Baltimore**, **10**: 181-213.
- BHATTACHARYA, C.G. 1967. A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components. **Biometrics**, **23**: 115-135.
- BLISS, D.E., 1968. Transition From Water to Land in decapod Crustaceans. **Am. Zoologist.**, **8**: 355-392.
- BOND, G. & BUCKUP, L., 1983. O cultivo de *Macrobrachium rosenbergii* (Nobili, 1896) e de *Macrobrachium potiuna* (Muller, 1880) em laboratório (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae). **Rev. brasil. Biol.**, **43**(2):177-190.
- BORJA, A., 1988. La población de nécora, *Liocarcinus puber* Linneus (1767) (Decapoda, Brachyura) en la costa vasca (N España). **Inv. Pesq.**, **52**(2): 277-281.
- BOWMAN, T.E. & ABELE, L.G. 1982. Classification of the Recent Crustacea, 1-27. In: Abele, L. G. (ed.). **The Biology of Crustacea. Systematics, the fossil Record, and Biogeography**. New York, Academy Press, inc. V. 1, 319p.
- BRAGA, F.M.S. 1986. Estudos entre fator de condição e relação peso/comprimento para alguns peixes marinhos. **Rev. brasil. Biol.**, **46**(2): 339-346.
- BRANCO, J.O. & MASUNARI, S. 1992. Crescimento de *Callinectes danae* Smith (Decapoda, Portunidae) da Lagoa da Conceição, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. **Rev. Bras. Zool.**, **9**(1/2): 53-66.
- BRANCO, J.O. & THIVES, A. 1991. Relação peso/largura, fator de condição e tamanho da primeira maturação de *Callinectes danae* Smith, 1869 (Crustacea, Portunidae) no manguezal do Itacorubi Mangrove, SC, Brasil. **Arq. Biol. Tecnol.**, **34**(3/4): 415-424.
- BRANCO, J.O.; LUNARDON, M.J.; AVILA, M.G.; MIGUEL, C.F. 1992. Interação entre fator de condição e índice gonadossomático como indicadores do período de desova em

Callinectes danae Smith (Crustacea, Portunidae) da Lagoa da Conceição, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. **Revta. bras. Zool.**, **9**(3/4): 175-180.

BRANCO, J.O.; PORTO-FILHO, E. & THIVES, A. 1990. Estrutura das populações, abundância e distribuição dentro de espécies integrantes da Família Portunidae (Crustacea, Decapoda) na Lagoa da Conceição e área adjacente, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil. **Resumos do II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira: Estrutura Função e Manejo**, **2**: 294-300.

BURGREEN, W.W. & Mc MAHON, B.R. 1988. **Biology of Land Crabs**. Syndicate of the University of Cambridge, 479p.

CABRERA-JIMÉNEZ, J. A.; CHAVEZ, C. & MARTÍNEZ, C. Fecundidad y cultivo de *Macrobrachium tenellum* (Smith) en el laboratorio. **An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México**, **50**(1): 127-152.

CAMPBELL, A. & EAGLES, M.D. 1983. Size at maturity and fecundity of rock crabs *Cancer irroratus*, from the Bay of Fundy and Southwestern Nova Scotia. **Fish. Bull.**, **81**(2): 357-362.

CLAYTON, D. A. 1991. Allometric Growth in *Ilioplax stevensi* (Decapoda, Brachyura, Ocypodidae). **Crustaceana**, **61**(1): 1-10.

COSTA, F.J.C.B.; NASCIMENTO, I.V. & Sá, M.F.P. 1980. Estudo biométrico do siri gurjaú, *Callinectes bocourti* A. Milne Edwards, 1879, da Lagoa Manguába. **B. Nuc. Est-s Ci-s Mar**, **2**: 5-11.

CRANE, J. 1957. Aspects of social behavior in fiddler crabs with special reference to *Uca maracoani* (Latreille). **Zoologica**, **43**(10): 113-130.

CUMBERLIDGE, N & SACHS, R. 1991. Ecology, distribution, and growth in *Globonantes macropus* (Rathbun, 1838), a treeliving freshwater crab from the rain forests of Liberia (Gecarcinucoidea, Gecarcinucidae). **Crustaceana**, **61**: 55-68.

D'INCAO, F.; RUFFINO, M.L.; SILVA, K.G.; BRAGA, A.C. & MARQUES, L.H.C. 1993. Crescimento em *Chasmagnatus granulata* Dana, 1851, em um marisma do estuário da Lagoa dos Patos, RS. (Decapoda: Grapsidae). **Rev. brasil. Biol.**, **53**(4): 637-643.

DAVIDSON, R.J. & MARSDEN, I.D. 1987. Size Relationships and Relative Growth of the New Zealand Swimming crab *Ovalipes catharus* (White, 1843). **Journ. Crust. Biol.**, **7**(2): 308-317.

- DONALDSON, W.E.; COONEY, R.T. & HILSINGER, J.R. 1981. Growth, age and size at maturity of tanner crab, *Chionoecetes bairdi* M. J. Rathbun, in the Northern Gulf of Alaska (Decapoda, Brachyura). **Crustaceana**, **40**(3): 286-302.
- DONNAY, J.T. & BESSINGER, S.R. 1993. Apple Snail (*Pomacea doliodes*) and freshwater crab (*Dilocarcinus dentatus*) population fluctuations in the Llanos of Venezuela. **Biotropica**, **25**(2): 206-214.
- DRACH, P. 1936. Croissance allométrique et dimorphisme sexuel chez les Brachyours. **C. Rend. Hebd. Leances Acad. Sci.**, **203**: 220-223.
- FAO-EASTFISH. 1996. **CRAB Commodity Update. Globefish Databank**, Copenhagen, 23p.
- FERNANDEZ-GÓES, L.C. 1997. **Distribuição e Biologia Populacional de *Dardanus insignis* (Saussure, 1858) (Crustacea: Decapoda: Anomura) na Região de Ubatuba, SP**. Instituto de Biociências - UNESP - Campus de Botucatu, 150p. (Dissertação de Mestrado).
- FINNEY, W.C. & ABELE, L.G. 1981. Allometric variation and sexual maturity in the obligate coral commensal *Trapezia ferruginea* Latreille (Decapoda, Xanthidae). **Crustaceana**, **41**(2): 113-130.
- FISHER, R.A. 1930. **The genetical theory of natural selection**. 2nd. Ed. Dover, New York, 1958, 291p.
- FLORES, A.V. 1996. **Biologia de *Pachygrapsus transversus* (Gibbes, 1850) (Crustacea, Brachyura, Grapsidae) na Região de Ubatuba, SP**. Instituto de Biociências - UNESP - Campus de Botucatu, 142p. (Dissertação de Mestrado).
- FONSECA, D.B. 1998. ***Kalliapseudes schubartii* Mañe-Garzón, 1949 (Crustacea, Tanaidacea): Comparação entre metodologias de análise de crescimento e dinâmica populacional da espécie**. Fundação Universidade do Rio Grande, 103p. (Dissertação de Mestrado).
- FONTELES-FILHO, A.A. 1987. **Recursos Pesqueiros, Biologia e Dinâmica Populacional**. Imprensa Oficial do Ceará, Fortaleza, 296p.
- GAYANILO, F.C. Jr.; SORIANO, M. & PAULY, D. 1989. **Draft guide to the complete ELEFAN**. ICLARM Software 2. 70 p .

- GAYANILO, F.C. Jr.; SPARRE, P. & PAULY, D. 1996. **FAO-ICLARM Stock assessment tools. User's manual**. Computerized Information Series - Fisheries, Rome. 23 p.
- GHERARDI, F.; GUIDI, S. & VANINNI; M. 1987. Behavioural ecology of the freshwater crab, *Potamon fluviatile*: Preliminary observations. **Inv. Pesq.**, **51**(1): 389-402.
- GHERARDI, F.; MICHELI, F.; MONACI, F. & TARDUCCI, F. 1988. Note sulla biologia ed ecologia del granchio di fiume, *Potamon fluviatile*. **Bull. Mus. St. Nat. Lunigiana**, **6** (7): 169-174.
- GHERARDI, F. & VANINNI; M. 1989. Spatial behaviour of the freshwater crab, *Potamon fluviatile*. **Biol. Behav.**, **14**: 28-45.
- GIFFORD, C.A. 1962. Some Observations on the General Biology of the Land Crab, *Cardisoma guanhumi* (Latreille), in the South Florida. **Biol. Bull.**, **123**: 207-223.
- GLEENSON, R.A. 1991. Intrinsic factors mediating pheromone communication in the blue crab *Callinectes sapidus*, 17-32. *In*: Bauer, R.T. & Martin, J.W. (ed.). **Crustacean Sexual Biology**. Columbia Univ. Press, New York, 355p.
- GÓES, J.M. 1995. **Biologia populacional de *Eriphia gonagra* (Fabricius, 1781) (Crustacea, Decapoda Xanthidae) na região de Ubatuba, SP**. 122p. - UNESP - Campus de Botucatu (Dissertação de Mestrado).
- GÓES J.M. & FRANSOZO, A. 1998. Heterochely in *Eriphia gonagra* (Fabricius, 1781) (Crustacea, Decapoda, Xanthidae) of the rocky coast from Praia Grande, Ubatuba, Brasil. **Biotemas**, **11**(1): 71-80.
- GONZÁLEZ-GURRIARÁN, E. 1985. Crecimiento de la Nécora *Macropipus puber* (L.) (Decapoda, Brachyura) en la Ría de Arousa (Galicia, NW España), y primeros datos sobre la dinámica de la población. **Bol. Inst. Esp. Oceanog.**, **2**(1): 33-51.
- GUINOT, D. 1977. Propositions por une nouvelle classification des Crustacés Décapodes Brachyoures. **C. R. Acad. Sc. Paris**, **285**: 1049-1052.
- GUNTER, G. 1950. Seasonal population changer and distributions as related to salinity of certain invertebrates of the Texas Coast, including the commercial shrimp. **Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Tex.**, **1**(2): 7-51.
- GUYSELMAN, J.B. 1953. An analysis of the molting process in the fiddler crab, *Uca pugilator*. **Biol. Bull.**, **104**(2): 115-137.

- HAEFNER, P.A., Jr. 1985. Morphometry, reproduction, diet and epizoites of *Ovalipes stephensoni* Williams, 1976 (Decapoda, Brachyura). **J. Crust. Biol.**, **10**: 377-397.
- HAEFNER, P.A., Jr. 1990. Natural diet of *Callinectes ornatus* (Brachyura: Portunidae) in Bermuda. **J. Crust. Biol.**, **10**: 236-246.
- HAEFNER, P.A., Jr. & SPAARGAREN, D.H. 1993. Interactions of ovary and hepatopancreas during the reproductive cycle of *Crangon crangon* (L.) I. Weight and volume relationships. **J. Crust. Biol.**, **13** (3): 523-531.
- HAEFNER, P.A., Jr. & VAN ENGEL, W.A. 1975. Aspects of molting, growth and survival of male rock crab, *Cancer irroratus* in Chesapeake Bay. **Chesapeake Sci.**, **16**(4): 253-265.
- HAMILTON, P.V.; NISHIMOTO, R.T. & HALUSKY, J.G. 1976. Cheliped laterality in *Callinectes sapidus* (Crustacea: Portunidae). **Biol. Bull.**, **150**: 393-401.
- HANKIN, D.G.; DIAMOND, N.; MOHR, M.S. & IANELLI, J. Growth and reproductive dynamics of adult female dungeness crabs (*Cancer magister*) in northern California. **Cons. Cons. Int. Explor. Mer**, **46**: 94-108.
- HARTNOLL, R.G. 1963. The biology of manx spider crabs. **Proc. Zool. Soc. Lond.**, **141**(3): 423-496.
- HARTNOLL, R.G. 1969. Mating in Brachyura. **Crustaceana**, **16**: 161-181.
- HARTNOLL, R.G. 1974. Variation in growth pattern between some secondary sexual characters in crabs (Decapoda, Brachyura). **Crustaceana**, **27**(2): 131-136.
- HARTNOLL, R.G. 1978. The determination of relative growth in Crustacea. **Crustaceana**, **34**(3): 282-292.
- HARTNOLL, R.G. 1982. Growth, 111-185. *In*: BLISS, D. E. (ed.). **The Biology of Crustacea. Embriology, Morphology and Genetics**. New York Academic Press, Inc. 2: 383p.
- HARTNOLL, R.G. & GOULD, P. 1988. Brachyuran Life History Strategies and the Optimization of Egg Production. **Symp. Zool. Soc. Lond.**, **59**: 1-9.
- HEALD, F.J. & GRIFFITHS, R.G. 1967. La determinación, por medio de la lectura de escamas, de la edad de la sardina, *Sardinella anchovia*, del Golfo de Cariaco, Venezuela Oriental. **Inv. Pesq.**, 109p.

- HINES, A.H. ; LIPCIUS, R.N. & HADDON, A.M. 1989. Population dynamics and habitat partitioning by size, sex, and molt stage of blue crabs *Callinectes sapidus* in a subestuary o central Chesapeake Bay. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, **36**: 55-64.
- HOENIG, J.M.; DAWE, E.G. & O'KEEFE, P.G. 1994. Molt indicators and growth per molt for male snow crab (*Chionoecetes opilio*). **J. Crust. Biol.**, **14**(2): 273 -279.
- HUXLEY, J.S. 1924. The variation in the width of the abdomen in fiddler crabs considered in relation to its relative growth rate. **Amer. Nat.**, **58**: 468-475.
- HUXLEY, J.S. 1927. Further work on heterogenic growth. **Biol. Zentralbl.**, **47**: 151-163.
- HUXLEY, J.S. & RICHARDS, O.W. 1931. Relative growth of the abdomem and the carapace of the shore crab *Carcinus maenas*. **J. Mar. Biol. Assoc.**, **17**(3): 1001-1015.
- INNES, A.J. & TAYLOR, E.W. 1986. Air breathing crabs of Trinidad: adaptive radiation into the terrestrial environment - I. Aerobic metabolism and habitat. **Comp. Biochem. Physiol.**, **85**(2): 373-381.
- JIVOFF, P. 1997. Sexual competition among male blue crab, *Callinectes sapidus*. **Biol. Bull.**, **193**: 368-380.
- KAESTNER, A. 1970. **Invertebrate Zoology**. Vol. III - Crustacea Interscience Publishers, New York, 523 p.
- LEWIS, E.G. 1977. Relative Growth and Sexual Maturity of *Bathynectes superbus* (Costa) (Decapoda: Portunidae). **J. Nat. Hist.**, **11**: 629-643.
- LOBÃO V.L.; MUSTO, M.R.Z.N.; ROJAS, N.E.T.; LACE, M. & MAGALHÃES, M.F.S. de. 1987. Estudo populacional de *Macrobrachium iheiringi* (Ortmann, 1897) (Decapoda, Palaemonidae) do Rio Buava – SP. **Bol. Inst. Pesca**, **13**(2): 37-43.
- LOPRETTO, E.C. 1976. Morfologia comparada de los pleopodos sexuales masculinos en los Trichodactylidae de la Argentina (Decapoda, Brachyura). **Limnobiós**, **1**(3): 67-94.
- LOPRETTO, E.C. 1981. Discusion sobre las presuntas subespecies de *Dilocarcinus pagei* (Crustacea, Brachyura, Trichodactylidae). Redescription y Referencia a su Polifenismo. **Physis B**: 21-31.
- MACINTOSH, D.J. 1988. The Ecology and Physiology of Decapods of Mangrove Swamps. 1988. **Symp. zool. Soc. Lond.**, **59**: 315-341.

- MAcKAY, D.C.G. 1943. Relative growth of the european edible crab, *Cancer pagurus*. II. Growth of the abdomen. **Growth**, **7**: 217-226.
- MAGALHÃES, C.V.F. 1991. **Revisão Taxonômica dos caranguejos dulcícolas da Família Trichodactylidae. (Crustacea: Decapoda: Brachyura)**. Instituto de Biociências da USP, 175p. (Tese de Doutorado).
- MAINA, J.N. 1990. The morphology of the gills of the freshwater african crab *Potamon niloticus* (Crustacea: Brachyura: Potamidae): A scanning and transmission electron microscopic study. **J. Zool.**, **221**: 499-515.
- MANTELATTO, F.L.M. & FRANSOZO, A. 1993. Relação peso/largura da carapaça no caranguejo *Hepatus pudibundus* (Herbst, 1785) (Crustacea, Decapoda, Callapidae) of the Ubatuba region, SP, Brasil. **Arq. Biol. Tecnol.**, **35**(4): 719-724.
- MANTELATTO, F.L.M. & FRANSOZO, A. 1994. Crescimento Relativo e dimorfismo sexual em *Hepatus pudibundus* (Herbst, 1785) (Decapoda, Brachyura) no litoral norte paulista. **Pap. Avulsos Zool.**, **39** (4): 33-48.
- MELLO, J.T.C. 1973. Estudo populacional do camarão "rosa" *Penaeus brasiliensis* (Latreille, 1817) e *Penaeus paulensis* (Pérez-Farfante, 1967). **B. Inst. Pesca**, **2** (20): 1-65.
- MELO, G.A.S. 1967. Diferenciação Geográfica e Dimorfismo Sexual de *Trichodactylus (Trichodactylus) fluviatile* Latreille, 1825 (Crustacea, Brachyura). **Pap. Avulsos Zool.**, **20**(3):13-44.
- MELO, G.A.S. 1998. **Manual de identificação dos Brachyura (Caranguejos e Siris) do Litoral Brasileiro**. Ed. Plêiade, 603p.
- MICHELI, F. & GHERARDI, F.; VANNINI, M. 1991. Feeding and burrowing ecology of two East African mangrove crabs. **Mar. Biol.**, **111**: 247-254.
- MORI, N & ZUNINO, P. 1987. Aspects of the biology of *Liocarcinus depurator* (L.) in the Ligurian Sea. **Inv. Pesq.**, **51**: 135-145.
- MUNRO, J.L. 1982. Estimation of the parameters of the von Bertalanffy growth equation from recapture data at variable time intervals. **Cons. Cons. Int. Explor. Mer**, **40**: 199-200.
- NEGREIROS-FRANSOZO, M.L.; FRANSOZO, A. & REIGADA, A.L.D. 1992. Biologia populacional de *Epialtus brasiliensis* Dana, 1852 (Crustacea, Majidae). **Revta. bras. Biol.**, **54**(1) 173-180.

- OLIVEIRA, E. & MASUNARI, S. 1995. Estrutura Populacional de *Petrolisthes armatus* (Gibbes) (Decapoda, Anomura, Porcellanidae) da Ilha do Farol, Matinhos, Paraná, Brasil. **Revta. Bras. Zool.**, 12 (2): 355-371.
- O'MAHONEY, P.M. & FULL, R.J. 1984. Respiration of crabs in air and water. **Comp. Biochem. Physiol.** 79(2): 275-282.
- PAULY, D. 1987. A review of the ELEFAN system for analysis of length-frequency data in fish and aquatic invertebrates, 7-34. *In: Length-based methods in fisheries research.* ICLARM Conference Proceedings 13, 468p.
- PAULY, D. & CADDY, J.F. 1985. A modification of Bhattacharya's method for analysis of mixtures of normal distributions. **FAO Fish. Circ.**, (781): 16p.
- PINHEIRO, M.A.A. 1991. **Distribuição e Biologia Populacional de *Arenaeus cribrarius* (Lamarck, 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. 1995. **Biologia Reprodutiva do Siri Chita *Arenaeus cribrarius* (Lamarck, 1818) (Crustacea, Brachyura, Portunidae) na região de Ubatuba, Litoral Norte do Estado de São Paulo.** Instituto de Biociências - UNESP Campus de Botucatu, 299p. (Tese de Doutorado).
- PINHEIRO, M.A.A. & FRANSOZO, A. 1993a. Relative Growth of the speckled swimming crab *Arenaeus cribrarius* (Lamarck, 1818) (Brachyura, Portunidae), near Ubatuba, State of São Paulo, Brasil. **Crustaceana**, 65 (3): 377-389.
- PINHEIRO, M.A.A. & FRANSOZO, A. 1993b. Análise da relação biométrica do peso úmido pela largura da carapaça para o siri *Arenaeus cribrarius* (Lamarck, 1818) (Crustacea, Brachyura, Portunidae). **Arq. Biol. Tecnol.**, 36(2): 331-341.
- PINHEIRO, M.A.A. & FRANSOZO, A. 1998. Sexual maturity of the speckled swimming crab *Arenaeus cribrarius* (Lamarck, 1818) (Decapoda, Brachyura, Portunidae), in the Ubatuba littoral, São Paulo State, Brazil. **Crustaceana**, 71: 434-452.
- PINHEIRO, M.A.A. & FRANSOZO, A. 1999. Reproductive behavior of the swimming crab *Arenaeus cribrarius* (Lamarck, 1818) (Crustacea, Brachyura, Portunidae), in captivity. **Bull. Mar. Sci.**, 64(1):??-??.

- PINHEIRO, M.A.A.; FRANSOZO, A. & NEGREIROS-FRANSOZO, M.L. 1994. Estimativa da duração larval em função da temperatura para a Família Majidae (Crustacea, Decapoda, Brachyura). **B. Inst. Pesca**, **21**(único): 75-81.
- PINHEIRO, M.A.A.; FRANSOZO, A. & NEGREIROS-FRANSOZO, M.L. 1996. Distribution Patterns of *Arenaeus cribrarius* (Lamarck, 1818) (Crustacea, Portunidae) in Fortaleza bay, Ubatuba (SP), Brazil. **Revta. Bras. Biol.**, **56**(4): 705-716.
- REIGADA, A.L.D. 1994. **Ciclo Reprodutivo de *Hepatus pudibundus* (Herbst, 1785) (Crustacea, Decapoda, Calappidae) Na Região de Ubatuba (SP)**. Instituto de Biociências - UNESP Campus de Botucatu, 96p. (Dissertação de Mestrado)
- RINGUELET, R. 1949. Camarones y cangrejos de la zona de Goya (Sergestidae, Palaemonidae y Trichodactylidae). **Notas Mus. La Plata, Zool.**, **14**(119): 79-109.
- RODRIGUEZ, G. 1992. **The freshwater crabs of America. Family Trichodactylidae and supplement to the Family Pseudothelphusidae**. Faune Tropicale XXXI, 188p.
- RUPPERT, E.E. & BARNES, R.D. 1996. **Invertebrate Zoology**. Saunders College Publishing, 1056p.
- SANTOS, E.P. 1978. **Dinâmica de Populações aplicada à pesca e piscicultura**. HUCITEC/EDUSP, São Paulo, 129p.
- SANTOS, S. 1994. **Biologia de *Portunus spinimanus* Latreille, 1819 (Crustacea, Brachyura, Portunidae) Na Enseada da Fortaleza, Ubatuba, SP**. Instituto de Biociências - UNESP Campus de Botucatu, 108p. (Dissertação de Mestrado).
- SANTOS, S., NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. & PADOVANI, C. R., 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.
- SANTOS, S.; NEGREIROS-FRANSOZO, M.L. & FRANSOZO, A. 1994. The Distribution of the Swimming Crab *Portunus spinimanus* Latreille, 1819 (Crustacea, Brachyura, Portunidae) in the Fortaleza Bay, Brasil, Ubatuba, SP. **Atlântica**, **16**:125-141.
- SASTRY, A.N. 1983. Ecological aspects of reproduction, 179-270. *In*: Vernberg, F.J. & Vernberg, W.B. (Ed.). **The Biology of Crustacea. Environmental Adaptations**. New York, Academy Press, inc. V. 8, 383p.
- SHAW, M.E. 1928. A contribution to the study of relative growth of parts in *Inachus dorsettensis*. **Brit. Journ. Expr. Biol.**, **6**: 145-160.

- SMALDON, G. 1972. Population Structure and Breeding Biology of *Pisidia longicornis* and *Porcellana platichelae*. **Mar. Biol.**, **17**: 171-179.
- SMITH, T.I.J.; SANDIFER, P.A.; JENKINS, W.E. & STOKES, A.D. 1981. Effect of Population Structure and Density at Stocking on Production and Commercial Feasibility of Prawn *Macrobrachium rosenbergii* Farming in Temperate Climates. **J. World Maricul. Soc.**, **12** (1): 223-250.
- SOMERTON, D.A. 1980. A computer technique for estimating the size of sexual maturity in crabs. **Can. J. Fish. Aquat. Sci.**, **37**: 1488-1494.
- SOMERTON, D.A. & McINTOSH, R.A. 1983. The size at sexual maturity of blue king crab, *Paralithodes platypus* in Alaska. **Fish. Bull.**, **81** (3): 621-628.
- SOUZA, G.D. & FONTOURA, N.F. 1995. Crescimento de *Macrobrachium potiuna* no Arroio Sapucaia, Município de Gravataí, Rio Grande do Sul (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae). **Rev. brasil. Biol.**, **55** (1): 51-63.
- SOUZA, M.E.L. & SILVA, N.M.M. 1988. Influência de substâncias poluidoras em crustaceos (Decapoda, Palaemonidae e Trichodactylidae) e insetos aquáticos (Heteroptera, Belostomatidae) criados em laboratório. **Iheringia, Ser. Misc.**, **2**: 13-30
- SPARRE, P. 1987. Computer programs for fish stock assessment. Length-based fish stock assessment for Apple II Computers. **FAO Fish Tech. Pap.**, **101** (Suppl.2) 218p.
- SPIVAK, E.D. 1988. Molt and growth in *Cyrtograpsus angulatus* Dana (Decapoda, Brachyura). **J. Nat. Hist.**, **22**: 617-629.
- STEVČIČ, Z. 1971. The Main Features of Brachyuran Evolution. **Syst. Zool.**, **20**: 331-340.
- STEVČIČ, Z. 1987. Autoecological investigations of the crab *Liocarcinus arcuatus*. **Inv. Pesq.**, **51**(1) 375-387.
- SUMPTON, W.D.; SMITH, G.S. & POTTER, M.A. 1989. Notes on the biology of the portunid crab, *Portunus sanguinolentus* (Herbst), in subtropical queensland waters. **Aust. J. Mar. Freshw. Res.**, **40**: 711-717.
- TAYLOR, D.M.; HOPPER, R.G. & ENNIS, E.P. 1985. Biological aspects of the spring breeding migration of snow crabs, *Chionoecetes opilio*, in Bonne Bay, Newfoundland (Canada). **Fish. Bull.**, **83**(4): 707-711.

- TEISSIER, G. 1934. Différences sexuelles dans la croissance des appendices de *Maia squinado* (L.). **C. R. Sean. Soc. Biol. Paris.**, **117**:668-670.
- TEISSIER, G. 1935. Croissance des variants sexuels chez *Maia squinado* L. **Trav. Sta. Biol. Roscoff.**, **13**: 93-130.
- TEKNOM. 1994 **Relatório sobre o projeto de dissorciamento da Represa Municipal de São José do Rio Preto, SP.** 234p.
- VANNINI, M. 1980. Notes on the behaviour of *Ocypode ryderi* Kingsley (Crustacea, Brachyura). **Mar. Behav. Physiol.**, **7**: 171-183.
- VAZZOLER, A.E.A. 1982. **Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes.** CNPq - Programa Nacional de Zoologia, Brasília, 106p.
- VON PRAHL, J. 1982. Notas sobre *Sylviocarcinus piriformes* (Pretzman, 1968) (Crustacea, Brachyura, Trichodactylidae) con enfasis en su zoogeografia. **Actual. Biol.**, **11(39)**: 23-25.
- WATSON, J. 1970. Maturity, Mating, and Egg Laying in the Spider Crab, *Chionoecetes opilio*. **J. Fish. Res. Bd.**, **29**: 447-449.
- WENNER, A.M. 1972. Sex Ratio as a function of size in marine crustacean. **Am. Nat.**, **106** (949): 321-351.
- 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.
- WILLIAMS, A.B. 1984. **Shrimps, Lobsters, and crabs of the Atlantic Coast of the Eastern United States, Maine to Florida.** Smithsonian Institution Press, 550p.
- WILSON, M.F.; PIANKA, E.R. 1963. Sexual selection sex-ratio and mating system. **Amer. Nat.**, **97**: 405-407.

VII – RESUMO

A biologia de caranguejos de água doce tem sido pouco enfocada na literatura carcinológica, especialmente em relação aos representantes da Família Trichodactylidae. A presente dissertação visa estudar uma população de *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861, analisando sua biologia populacional (distribuição em classes de tamanho; delimitação da época reprodutiva/recrutamento; razão sexual; heteroquelia; relação peso/largura da carapaça; e fator de condição), crescimento relativo (determinação das equações das fases de desenvolvimento com determinação do tamanho na muda pré-pubertária e pubertária) e crescimento em tamanho/peso dos indivíduos da população (estabelecimento das curvas e estimativa da longevidade e idade na muda pubertária). Os exemplares foram coletados mensalmente na Represa Municipal de São José do Rio Preto (SP), com peneiras, puçás ou manualmente durante um período bianual (outubro/1994 a setembro/1996). Após a classificação em quatro grupos de interesse (macho, fêmea sem ovos, fêmea ovígera e fêmea com jovens), cada espécime foi mensurado com paquímetro de precisão (CC = comprimento da carapaça; LC = largura da carapaça; LA = largura do abdome; CP = comprimento do própodo) e pesado (PE = peso úmido). As relações CC/LC , CP/LC , LA/LC e PE/LC foram submetidas à análise de regressão pela função potência ($y=ax^b$), para determinação das equações e do grau de alometria (b). O programa *MATURE* foi utilizado para determinar as equações das fases de desenvolvimento (juvenil, pré-púbere e adulta) e dos tamanhos na muda pré-pubertária e pubertária. O crescimento dos indivíduos foi determinado pelo método de distribuição dos exemplares em classes de tamanho, sendo utilizado o programa *FiSAT* para a determinação das curvas através de um ajuste não linear dos dados pelo modelo de von Bertalanffy (não sazonalizado). A distribuição dos indivíduos em classe de tamanho e a ocorrência de fêmeas com jovens auxiliou a delimitação do recrutamento da espécie, enquanto a época reprodutiva foi determinada pelo registro de fêmeas ovígeras nos meses do ano. A proporção macho:fêmea foi analisada mensal, sazonalmente e nas classes de tamanho, sendo aplicado o teste χ^2 para verificar o contraste com a proporção 1:1. As quotas direita e esquerda foram confrontadas para análise da heteroquelia de cada sexo e nas fases de desenvolvimento. O fator de condição de cada sexo foi analisado para auxiliar na delimitação da época reprodutiva da espécie, sendo as médias sazonais confrontadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Foram analisados um total de 962 exemplares, correspondendo a 534 machos e 428 fêmeas (422 sem ovos, 1 ovígera e 5 com jovens). A relação CP/LC possibilitou a determinação de duas linhas de regressão para os machos ($CP_{Jovem} = 0,5011LC^{1,046}$; $CP_{Adulta} = 0,537LC^{1,108}$), ocorrendo a muda da puberdade a partir de 42,5mm. A análise da relação LA/LC revelou três linhas de regressão para as fêmeas ($LA_{Jovem} = 0,420LC^{1,046}$; $LA_{Pré-púbere} = 0,0962LC^{1,52}$; e $LA_{Adulta} = 0,451LC^{1,102}$), ocorrendo a muda pré-pubertária e pubertária com 23 e 42mm, respectivamente. A relação CC/LC não apresentou mudança de crescimento durante a ontogenia, podendo ser expressa por uma única equação para o total de

exemplares ($CC=0,753LC^{1,023}$). As curvas de crescimento em tamanho foram expressas pelas equações $LC_{\text{Machos}}=61,66[1-e^{-0,97(t+0,041)}]$ e $LC_{\text{Fêmeas}}=57,09[1-e^{-1,41(t+0,031)}]$, enquanto o crescimento em peso foi melhor representado por $PE_{\text{Machos}}=65,19[1-e^{-0,97(t+0,041)}]^{3,08}$ e $PE_{\text{Fêmeas}}=44,92[1-e^{-1,41(t+0,031)}]^{2,82}$. O tamanho assintótico dos machos (61,66mm) foi pouco superior ao das fêmeas (57,09mm), ocorrendo o inverso para a longevidade, estimada em 2,4 e 2,7 anos, respectivamente. O tamanho máximo estimado com base em 95% do tamanho assintótico foi de 58,6mm para os machos e 54,2mm para as fêmeas, valores muito próximos dos maiores tamanhos registrados para a espécie (55,8mm). A muda da puberdade dos machos ocorreu com idade superior à das fêmeas ($t_{\text{Machos}}=1,2$ anos e $t_{\text{Fêmeas}}=0,9$ anos). A época reprodutiva e recrutamento de *D. pagei* ocorreu entre novembro e fevereiro (primavera/verão), indicando uma reprodução sazonal e descontínua. O percentual de machos na população foi maior que o de fêmeas ($\chi^2=11,68$; $p<0,01$), ocorrendo o mesmo apenas para janeiro/1996 e no verão. A heteroquelia foi evidente para *D. pagei*, ocorrendo em 93,1% da população estudada, com maior percentual de exemplares com o quelípodo direito maior (89,6%). Os percentuais de heteroquelia foram muito similares entre os sexos, ocorrendo um aumento do percentual de quela direita maior nos machos na passagem da fase jovem para a adulta. Os machos apresentaram uma taxa de crescimento em peso maior que o das fêmeas e a relação PE/LC foi melhor representada pelas equações $PE_{\text{Machos}}=0,0002LC^{3,08}$ e $PE_{\text{Fêmeas}}=0,0005LC^{2,82}$. O fator de condição das fêmeas foi cerca de 2,5 maior que o dos machos, possivelmente devido ao maior tamanho/peso das gônadas. De modo geral o verão foi caracterizado pela menor média de fator de condição (época reprodutiva), contrastando com a maior verificada no inverno (reorganização gonadal). Os resultados obtidos nesta dissertação para *D. pagei* são enfocados pela primeira vez na literatura carcinológica, sendo de grande valia no manejo populacional e preservação desta espécie, que vem sendo intensamente explorada e usada como isca na pesca esportiva.

VIII – ABSTRACT

The biology of freshwater crabs has been a little focused in the carcinology literature, mainly in relation to Trichodactylidae Family representatives. This dissertation seeks to study a population of *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861, analyzing its populational biology (distribution in size classes; delimitation of the reproductive/recruitment times; sex-ratio; heterochely; body weight/carapace width relationship; and condition factor), relative growth (determination of the equations in each development phases with indication of pre-puberty and puberty molts) and size/weight growth of the population individuals (establishment of the growth curves, longevity and age in the puberty molt). The samples was collected monthly in São José of Rio Preto Dam's (SP), with sieves, hand nets or manually during 2-years period (October/1994 to September/1996). After the classification in four groups of interest (male, female without eggs, ovigerous female, and female with youngs), each specimen was measured with precision calipers (CL = carapace length; CW = carapace width; AW = abdominal width; PL = quelar propodus length) and weighed (WW = wet weight). The relationships CL/CW , PL/CW , AW/CW and WW/CW were submitted to the regression analysis by the power function ($y=ax^b$), for determination of the equations and allometric degree (b). The *MATURE* program was used to determine the equations of each development phases (juvenile, pre-puberty and adult) and of the pre-puberty and puberty molt sizes. The individuals' growth was determined by distribution of the specimens in size classes, using *FiSAT* program to determination of the non-linear estimation of growth parameters from length-at-age data by von Bertalanffy's equation (non-seasonal). The individuals' distribution in size classes, and females with youngs registry aided the establishment of the recruitment, while the reproductive time was determined by monthly ovigerous females occurrence. The sex-ratio was analyzed by months, season and in each size classes, being applied the χ^2 test to verify the contrast with 1:1. The right and left chelar sizes was confronted for heterochely analysis of each sex and development phases. The factor of condition of each sex was analyzed to confirm the reproductive time of this species, being the seasonal averages confronted by the Tukey's test ($p<0.05$). A total of 962 specimens (534 males, 422 females without eggs, 1 ovigerous female and 5 females with youngs) were analyzed. The relationship PL/CW showed two regression lines for the males ($PL_{Jovem}=0.5011CW^{1.046}$; $PL_{Adulta}=0.537CW^{1.108}$), occurring the puberty molt with 42.5mm. AW/CW relationship revealed three regression lines for the females ($AW_{Jovem}=0.420CW^{1.046}$; $AW_{Pré-púbere}=0.0962CW^{1.52}$; and $AW_{Adulta}=0.451CW^{1.102}$), occurring pre-puberty and puberty molts with 23 and 42.0mm, respectively. The relationship CL/CW didn't present growth change during the ontogeny and could be expressed by an only equation for the total specimens ($CL=0,753CW^{1.023}$). The growth curves were expressed by the equations $CW_{Males}=61.66[1-e^{-0.97(t+0.041)}]$ and $CW_{Females}=57.09[1-e^{-1.41(t+0.031)}]$, while the growth in weight was represented better by $WW_{Males}=65.19[1-e^{-0.97(t+0.041)}]^{3.08}$ and $WW_{Females}=44.92[1-e^{-1.41(t+0.031)}]^{2.82}$. Assintotic size of the males (61.66mm) was major of the female's size (57.09mm), happening the inverse for the longevity, esteemed in

2.4 and 2.7 years, respectively. The maximum size (95% of the CW_{∞}) was 58.6mm for males and 54.2mm for females, very close of the maximum sizes recorded in nature (55.8mm). The puberty molt of males happened with high age when it was compared to the one of females ($t_{\text{Males}}=1.2$ years and $t_{\text{Females}}=0.9$ years). Reproductive time and recruitment of *D. pagei* occurred between November and February (spring/summer), indicating a seasonal and discontinuous reproduction. The percentile of males in the population was larger than of females ($\chi^2=11.68$; $p<0.01$), just happening the same in January/1996 and in the summer. The heterochely was evident in *D. pagei*, happening in 93.1% of the studied population, with larger percentile of specimens with larger right chela (89.6%). Heterochely was very similar among the sexes, occurring an increase of the percentile of larger right chela in males with transition between young and adult phases. Males presented a large growth rate when compared with the female ones and the WW/CL relationship was represented better by the equations $WW_{\text{Males}}=0.0002CW^{3.08}$ and $WW_{\text{Females}}=0.0005CW^{2.82}$. The condition factor of the females was about 2.5 times larger than of the males, possibly due to the largest size/weight of the ovary. In general the summer was characterized by the smallest average of condition factor (reproductive time), contrasting with the largest verified in the winter (gonad reorganization). The results obtained in this dissertation for *D. pagei* are focused for the first time in the carcinological literature, being very important in population management and preservation of this species, that it comes being explored intensely and used as bait in the sporting fishing.