

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA

INFLUÊNCIA DA FORMAÇÃO SERRA DO MAR NA
BIOGEOGRAFIA ECOLÓGICA DAS ESPÉCIES DA FAMÍLIA
AEGLIDAE DANA 1852 (CRUSTACEA: DECAPODA) NO ESTADO
DO PARANÁ/BRASIL

Projeto de tese apresentado ao Programa de Pós-graduação em Zoologia UFPR para concorrer a uma vaga no Doutorado em Ciências Biológicas, área de concentração Zoologia

Candidato: André Trevisan

Orientadora: Prof^a Dr.^a Setuko Masunari

Co-orientador: Prof. Dr. Sandro Santos,
UFSM

Curitiba, outubro de 2008.

ÍNDICE

1.0 Dados de Identificação.....	03
2.0 Introdução.....	04
3.0 Objetivo Geral.....	08
3.1 Objetivos Específicos.....	08
4.0 Justificativa.....	08
5.0 Hipótese de Trabalho.....	12
6.0 Material e Métodos.....	12
6.1 Características Gerais do Estado do Paraná.....	12
6.2 Área de Estudo.....	15
6.3 Coletas das espécies de <i>Aegla</i>.....	16
6.4 Parâmetros Abióticos.....	18
6.5 Parâmetros Populacionais e Procedimentos Estatísticos.....	19
7.0 Cronograma de Atividades.....	22
8.0 Referências Bibliográficas.....	23
9.0 Orçamento.....	30

1.0 DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Aluno: André Trevisan

Curso: Programa de Pós-Graduação (Doutorado) em Zoologia

Local de realização: Universidade Federal do Paraná

Orientadora: Prof^a Dr.^a Setuko Masunari

Co-orientador: Prof. Dr. Sandro Santos

Duração: Março de 2009 a Fevereiro de 2013

Tema: Biologia de Crustáceos

Título: Influência da Formação Serra do Mar na Biogeografia Ecológica das Espécies da Família Aeglidae Dana 1852 (Crustacea: Decapoda) no Estado do Paraná/Brasil.

2.0 INTRODUÇÃO

Segundo Martin e Davis (2001), os membros da classe Malacostraca Latreille, 1802, devido ao seu grande tamanho, têm sido, há várias décadas alvo de inúmeros trabalhos classificatórios e filogenéticos empregando caracteres morfológicos, moleculares ou ambos, sendo que a maior parte desses trabalhos considera Malacostraca como um grupo monofilético (Hessler, 1983; Watling et al., 2000). Dentro desta classe, os membros da Ordem Decapoda Latreille, 1802 apresentam um número maior de publicações que todos os demais grupos de crustáceos reunidos. Essa popularidade do grupo se deve não somente à sua importância econômica, mas também à sua incrível diversidade de formas (Martin e Davis, 2001).

Os membros da infra-ordem Anomura MacLeay, 1838 apresentam uma excepcional diversidade de formas. Embora as relações internas do grupo ainda sejam alvo de várias discussões, Martin e Davis (2001) reconhecem quatro superfamílias no grupo, sendo elas: Lomisoidea Bouvier, 1895, Galatheaidea Samouelle, 1819, Hippoidea Latreille, 1825 e Paguroidea Latreille, 1802.

Dentro da superfamília Galatheaidea, a família Aeglidae Dana, 1852 apresenta mais de 60 espécies e subespécies descritas, todas do gênero *Aegla* Leach, 1820, e duas espécies fósseis *Haumuriaegla glaessneri* Feldmann, 1984 encontrada em rochas de origem marinha do Cretáceo e *Protoaegla minuscula* Feldmann et al., 1998 encontrada em Tapexi, México. As espécies fósseis são as únicas encontradas fora da América do Sul e, todas as demais possuem como limite norte de sua distribuição geográfica a Bacia do Rio Grande, na divisa entre os estados de São Paulo e Minas Gerais e ao sul a ilha de Madre de Diós, Província de Última Esperanza, Chile (Bond-Buckup e Buckup, 1994).

O gênero *Aegla* é o único grupo pertencente à Infra-ordem Anomura que vive em águas continentais. Suas espécies são encontradas em arroios, rios de correnteza e de cavernas, geralmente ocultas sob pedras e detritos vegetais. Podem ser encontradas desde 320 metros de profundidade em lagos chilenos, até 4500 metros de altitude na cordilheira dos Andes, sempre em águas límpidas e bem oxigenadas (Bond-Buckup e Buckup, 1994; Bond-Buckup, 2003).

Os eglídeos, por viverem nesses ambientes, são extremamente sensíveis às variações ou perturbações ambientais, sendo que, quando estas ocorrem, podem levar a redução ou ao desaparecimento das populações (Bond-Buckup e Buckup, 1994). Assim

sendo, esses organismos devem ser prioritários para estudos bio-ecológicos, visando sempre à criação de medidas conservacionistas.

Os organismos deste grupo são elos importantes nas cadeias alimentares dos ecossistemas aquáticos por serem predadores de larvas de insetos aquáticos (Magni e Py-Daniel, 1989) e, ainda, são importantes na dieta de muitos animais principalmente rãs, aves e peixes (Arenas 1976; Bueno e Bond-Buckup, 2004).

Com relação à sistemática do grupo, a monografia de Schmitt (1942) destaca-se por ser um dos trabalhos pioneiros nessa área, e constituiu uma revisão sobre o gênero *Aegla* na América do Sul, incluindo a descrição de quinze espécies novas.

Na década de 70, foram publicados alguns trabalhos de inventariamento de espécies argentinas (Ringuelet, 1949; Lopretto, 1978a, 1978b, 1979, 1980a, 1980b) e a descrição de seis espécies no Rio Grande do Sul (Buckup e Rossi, 1979). Neste último trabalho, os autores relatam alguns aspectos da distribuição geográfica do gênero e relatam também a ocorrência de espécies simpátricas.

Já na década de 90, Bond-Buckup e Buckup (1994) publicam uma extensa revisão da família Aeglidae, incluindo chaves de identificação, diagnoses, medidas, distribuição geográfica e descrição de 20 novas espécies, elevando para 59 o número de espécies no gênero *Aegla*.

Nos últimos vinte anos foram publicados alguns artigos discutindo a posição taxonômica dos Aeglidae. Tradicionalmente, este grupo é classificado dentro da superfamília Galattheoidea, juntamente com Galatheidae, Chirostylidae e Porcellanidae, embora as relações filogenéticas e taxonômicas entre as famílias deste grupo ainda sejam controversas (Martin e Abele, 1986; Bond-Buckup, 2003; Bond-Buckup e Buckup, 1994).

A posição taxonômica de Aeglidae e a relação filogenética dela com as demais famílias de Anomura foram avaliadas recentemente por Pérez-Losada et al. (2002a) com base em marcadores moleculares. Neste trabalho, os autores concluíram que Aeglidae é claramente um grupo à parte dentro dos Galattheoidea. Excluindo os membros da família Aeglidae da análise, os demais Galattheoidea formam um grupo monofilético, tendo Porcellaninae e Chirostylidae entre seus grupos irmãos. Os resultados dos autores supracitados suportam a separação dos eglideos atuais dos outros membros de Galattheoidea. Baseados nos resultados moleculares e analisando as evidências taxonômicas, os autores sugerem a separação de Aeglidae numa superfamília distinta.

Dentre as principais diferenças taxonômicas dos Aeglidae com relação aos outros Galattheoidea se destacam: dos ovos eclodem pós-larvas em *Aegla* e zoeas nos demais, (provavelmente esta adaptação está relacionada com a transição dos Aeglidae para os ambientes de água doce), pleópodos (vestigiais em machos de Aeglidae e bem desenvolvidos nos demais), estrutura das brânquias (trichobrânquias em Aeglidae, filobrânquias nos demais), ausência da *linea* anomurica nos demais membros de Galattheoidea, presença de linhas calcificadas em *Aegla* que divide a carapaça em regiões discretas e a estrutura dos espermatozóides dos dois grupos (Pérez-Losada et al., 2002a).

McLaughlin et al. (2007), também, analisaram as relações internas dos Anomura, nas quais foram considerados 79 caracteres morfológicos de todas as famílias dessa infra-ordem. Os autores citam que quatro apomorfias suportam a remoção de Aeglidae dos Galattheoidea, sendo elas: a redução de segmentos no palpo mandibular, que se trata de uma apomorfia dividida com outros dois *taxa* especializados (Hippidae e Kiwaidae); a projeção mediana que está desenvolvida no esternito do terceiro maxilípede, sendo esta uma apomorfia compartilhada por Kiwaidae e a família de paguróides Pylojacquesidae; a modificação sexual da coxa do quinto pereiópodo dos machos, caractere esse que é interpretado como uma homologia dentro de *Aegla*, Coenobitidae e Paguridae, porém, as modificações individuais são únicas em cada família e a sutura longitudinal na superfície dorsal do telso, sendo este um atributo único em *Aegla*.

Baseados nesses resultados McLaughlin et al. (2007) sugerem a criação da superfamília Aegloidea, tendo Lithodoidea como seu grupo irmão. Todavia, esses resultados entram em conflito com a evidência espermatólogica estudada por Tudge e Scheltinga (2002) que relacionam os eglídeos a *Lomis* e com os resultados de Morrison et al. (2002) e Ahyong e O'Meally (2004), que utilizando genes mitocondriais e caracteres morfológicos e moleculares, respectivamente, relacionam filogeneticamente Aeglidae com Lomisidae.

A origem dos eglídeos chilenos bem como de seus relativos transandinos é incerta. Ortmann (1902) propôs que as espécies de *Aegla* do Chile incluíam as formas mais primitivas do gênero; no entanto, Schmitt (1942) hipotetizou que as espécies do lado atlântico apresentam as formas mais primitivas e as espécies que se estendem aos rios chilenos são mais derivadas.

Feldmann (1984) e Feldmann et al. (1998) consideram que ambas as hipóteses são especulativas e, baseado na descoberta do fóssil marinho *Hamuriaegla glaessneri* na Nova Zelândia, sugere que os eglídeos primitivos são originários da região do Indo-Pacífico tendo se dispersado pela América do Sul a partir da costa chilena.

Com relação à filogenia do grupo, Pérez-Losada et al. (2002b) mostram um claro suporte para a separação de *A. papudo* dos demais eglídeos chilenos quando utilizado *Munida subrugosa* White, 1847 e *Pachycheles haigae* Rodrigues da Costa, 1960 como grupo externo, este mesmo resultado foi demonstrado por Cerda (1992) e Jara (1992) baseados em dados morfológicos.

A posição de *Aegla papudo* Schmitt, 1942 como grupo-irmão dos demais eglídeos chilenos e transandinos entra em conflito com os dados apresentado por Schmitt (1942) sobre a origem de Aeglidae, mas corrobora com as considerações de Ortmann (1902) e Feldmann (1984) quanto à origem no oceano Pacífico para os eglídeos chilenos.

De maneira geral, tanto as árvores de máxima parcimônia e máxima verossimilhança de Pérez-Losada et al. (2002b) separam os eglídeos chilenos que ocorrem nas bacias ao norte dos que ocorrem nas bacias do sul. A biogeografia das espécies de *Aegla* do Chile está intimamente relacionada com grandes eventos geológicos como o soerguimento da Cordilheira dos Andes e as repetidas incursões e regressões marinhas ocorridas durante as eras glaciais do Plioceno e Quaternário. Os dados moleculares sugerem a monofilia para a grande maioria dos eglídeos chilenos: somente *Aegla laevis* Latreille, 1818 e *Aegla chochol* são colocados em grupos não monofiléticos (Pérez-Losada et al., 2002b).

Os resultados das análises filogenéticas, baseadas em dados moleculares, de Pérez-Losada et al. (2004) indicaram que, pelo menos, as amostragens de *A. chochol*, *Aegla parana* Schmitt, 1942, *Aegla marginata* Bond-Buckup e Buckup, 1994, *Aegla platensis* Schmitt, 1942 e *Aegla franciscana* Buckup e Rossi, 1979 formam grupos não monofiléticos e confirmam as observações similares de Pérez-Losada et al. (2002b) para *A. chochol*, podendo esses *taxa* representarem espécies distintas. Outra possível hipótese inclui a estimativa incorreta da árvore gênica.

3.0 OBJETIVO GERAL

- Avaliar a influência da Serra do Mar na biogeografia ecológica das espécies paranaenses do gênero *Aegla* Leach 1820.

3.1 Objetivos Específicos

- Realizar um inventário detalhado da ocorrência e distribuição das espécies de *Aegla* ao longo dos rios que correm em ambas as vertentes da Serra do Mar no Estado do Paraná, e, dessa forma, ampliar os registros de ocorrência de espécies conhecidas e descrever prováveis espécies novas para a ciência;
- Verificar se a Serra do Mar constitui uma barreira geográfica para a distribuição dessas espécies no Estado do Paraná;
- Determinar quais parâmetros abióticos (físico-químicos, climáticos e morfométricos) que são determinantes para a ocorrência dessas espécies ao longo dos rios da Serra do Mar;
- Avaliar se existem diferenças em parâmetros populacionais entre as espécies da vertente leste e da oeste da Serra do Mar (tamanho do início da maturidade sexual morfológica, tamanho dos organismos, proporção sexual, distribuição etária, período reprodutivo, período de recrutamento, crescimento, densidade, entre outros);
- Determinar como o soerguimento da Serra do Mar influenciou e/ou influencia a biologia populacional das espécies de *Aegla* da região;
- Avaliar a dieta natural das espécies paranaenses do gênero *Aegla* que ocorrem ao longo da Serra do Mar;

4.0 JUSTIFICATIVA

Até o momento pouco se sabe sobre a distribuição de eglídeos no Estado do Paraná, sendo que as informações disponíveis podem ser encontradas nos trabalhos de Bond-Buckup e Buckup (1994) e Bond-Buckup (2003). Estes trabalhos registram a ocorrência de sete espécies para o estado, no entanto, através de um levantamento mais

detalhado, existe a possibilidade de mais espécies serem encontradas, inclusive, espécies novas para a ciência. De acordo com Bond-Buckup et al. (2008) existem, pelo menos, seis espécies de *Aegla* aguardando para serem descritas; dessa forma, o inventariamento minucioso das espécies de *Aegla* em ambas as vertentes da serra do mar pode fazer com que esse número aumente.

As espécies de *Aegla* registradas para o Estado do Paraná, e suas respectivas áreas de distribuição geográfica, de acordo com Bond-Buckup (2003) são: *Aegla castro* Schmitt, 1942 (sudoeste de São Paulo e norte e nordeste do Estado do Paraná); *Aegla lata* Bond-Buckup e Buckup 1994 (leste do Paraná); *A. marginata* (sul de São Paulo, leste do Paraná e nordeste de Santa Catarina); *A. parana* Schmitt 1942 (Argentina, Província de Misiones e Brasil, sudoeste, sul e sudeste do Paraná e norte de Santa Catarina); *Aegla parva* Bond-Buckup e Buckup 1994 (sul e sudeste do Paraná, nordeste e leste de Santa Catarina); *Aegla paulensis* Schmitt 1942 (sudeste de São Paulo e nordeste do Paraná) e *Aegla schmitti* Hobs III, 1979 (sul de São Paulo, leste e sudeste do Paraná e norte de Santa Catarina). O Quadro 01 mostra em quais municípios e rios as espécies paranaenses de *Aegla* estão distribuídas, de acordo com Bond-Buckup e Buckup (1994).

Quadro 1: Ocorrência e distribuição das espécies paranaenses de *Aegla* de acordo com Bond-Buckup e Buckup (1994).

Espécie	Município	Rio, Bacia Hidrográfica ou Localidade
<i>Aegla castro</i> Schmitt 1942	Castro Londrina Ponta Grossa Itaicoca Ponta Grossa Ponta Grossa Fazenda São Miguel	Rio Iapó Salto Apucarantina Rio Quebra Perna Rio Quebra Perna Rio Tibagi Represa dos Alagados Rio São Miguel
<i>Aegla lata</i> Bond-Buckup e Buckup 1994	Ponta Grossa	Rio Tibagi
<i>Aegla marginata</i> Bond- Buckup e Buckup 1994	Morretes Cerro Azul Bocaiuva do Sul Morretes Morretes Morretes	Rio do Morcego Rio Ponta Grossa/Afluente Rio Ribeira Ribeirão da Pocinha Rio Taquaral Rio São Luiz/Porto de Cima Rio Mãe Catira
<i>Aegla parana</i> Schmitt 1942	Marechal Cândido Rondon Porto Amazonas	Arroio Guaçu/Rio Itaipú Rio Iguaçu

	<p>Quedas do Iguaçu Chopinzinho Pinhão Segredo São Mateus do Sul Tijucas do Sul Ponta Grossa Rio Negro Porto Vitória União da Vitória Palmas</p>	<p>Rio Iguaçu/Rio Cavernoso Rio Iguaçu Rio Iguaçu Rio Iguaçu Rio Iguaçu Rio da Várzea Rio da Várzea Rio Negro Rio Iguaçu Rio Iguaçu Bacia Iguassu/Rio Chopin</p>
<p><i>Aegla parva</i> Bond- Buckup e Buckup 1994</p>	<p>Francisco Beltrão Vitorino Laranjeiras do Sul Pinhão</p>	<p>Rio dos Macacos Arroio Buriti Rio das Cobras Rio Verde</p>
<p><i>Aegla paulensis</i> Schmitt 1942</p>	<p>Rio Branco do Sul</p>	<p>Gruta das Lancinhas</p>
<p><i>Aegla Schmitti</i> Hobs III 1979</p>	<p>Curitiba Cerro Azul Itaicoca Rio Branco do Sul Colombo</p> <p>Almirante Tamandaré</p> <p>Campina Grande do Sul</p> <p>Campo Largo</p> <p>Quatro Barras</p> <p>Piraquara</p> <p>Águas Claras</p> <p>Araucária São José dos Pinhais</p> <p>Mandirituba</p>	<p>Fazenda Natal Rio Ponta Grossa Rio Roça Velha Rio Tanganica Gruta Bacaetava Rio Capibari Rio Capivari Rio Passaúna Rio Tanguá Rio Barigui Rio Taquari Rio Capivari Rio do Cerne Rio Verde Rio Curralinho Rio Itaqui Rio Taquari Rio Campestre Rio do Meio Rio Palmital Rio Capivari-Mirim Rio Barbosa Rio Iguaçu Rio Itaqui Rio Campinaiva Rio Iraí Rio Mato Grande Rio Piraquara Rio Passaúna Rio Itaqui Rio Campeste Usina Guaricana Rio Maurício</p>

	Morretes Tijucas do Sul	Usina Guaricana Rio da Várzea
--	----------------------------	----------------------------------

Alguns trabalhos foram realizados abordando aspectos da biologia populacional das espécies paranaenses de *Aegla*. Swiech-Ayoub e Masunari (2001 a, b) estudaram a biologia reprodutiva e a flutuação temporal e sazonal de *A. castro* nos Rios Quebra Perna e Buraco do Padre no município de Ponta Grossa/PR. Nos trabalhos é citado que a proporção sexual foi de um macho para cada fêmea e o período reprodutivo se estendeu de maio a outubro. Foi estimada uma densidade populacional (convertida para um esforço amostral de 120 minutos) que variou de 29 a 204 indivíduos. O comprimento da carapaça da população teve uma amplitude de 26,4mm (mínimo de 3,1 e máximo de 29,5).

Teodósio (2007) em dissertação de mestrado ainda não publicada avaliou alguns aspectos da estrutura populacional (variação temporal da abundância, proporção sexual, período reprodutivo e composição do comprimento da carapaça) de *A. schmitti* que ocorre em reservatórios dos Mananciais da Serra, Piraquara/PR. Dentre os resultados é destacado que a menor abundância observada foi de 23 indivíduos no mês de dezembro de 2004 e a maior de 122 indivíduos em junho de 2005. O proporção sexual registrada foi de 1:0,5 (M:F). O autor também registra que a distribuição da frequência de indivíduos nas classes de tamanho do cefalotórax foi bimodal, com os machos atingindo maior tamanho que as fêmeas. O período reprodutivo da espécie ocorreu nos meses mais frios do ano (de abril a novembro), com os juvenis surgindo na primavera, estação seguinte ao período com maior intensidade de fêmeas ovíferas.

Poucos dados abordando a biogeografia histórica do grupo estão disponíveis. Grande parte destes trabalhos afirma que os eglídeos tiveram origem marinha e, subsequentemente, se adaptaram e invadiram os ambientes de água doce (Martin e Abele, 1986; Pérez-Losada et. al., 2004). Tendo como base a distribuição atual do grupo, o registro fóssil e as análises filogenéticas baseadas em dados moleculares, alguns autores inferem que as formas mais primitivas são aquelas do Pacífico (Ortmann, 1902; Feldmann, 1984; Feldmann et al., 1998).

De acordo com Pérez-Losada et al. (2004), a origem e dispersão dos eglídeos na América do Sul ocidental se deram entre 70 e 75 milhões de anos atrás, no Cretáceo Superior, após uma transgressão marinha sobre a proto Cordilheira dos Andes. Já a dispersão das espécies nas regiões central e leste da América do Sul aconteceu através

das bacias dos Rios Paraná e Uruguai antes da formação do Mar do Paraná (que ocorreu devido a uma transgressão marinha do Oceano Atlântico) e o final do soerguimento da Serra do Mar, a aproximadamente 12 milhões de anos. No entanto, os autores ressaltam que alguns grupos mostraram uma idade mais recente, de aproximadamente 10,7 milhões de anos, isto sugere que estes novos *taxa* surgiram após a formação do Mar do Paraná e o final do soerguimento da Serra do Mar.

Com relação à biogeografia ecológica, são poucos os dados disponíveis, sendo que as poucas informações que temos são algumas breves observações dentro dos trabalhos de biologia populacional. Além disso, a Serra do Mar no Estado do Paraná é um dos poucos trechos que se apresentam conservados e, assim, permitem estudos de biogeografia ecológica.

5.0 HIPÓTESE DE TRABALHO

Baseando-se nestas informações sugere-se a seguinte hipótese de trabalho “A distribuição de espécies do gênero *Aegla* Leach 1820 ao longo da Serra do Mar no Estado do Paraná não difere entre uma vertente e outra da formação. A estrutura das populações da mesma espécie ou de espécies diferente é distinta devido às peculiaridades regionais (temperatura, pluviosidade, parâmetros físico-químicos da água, tipo de substrato, proximidade com o oceano ou contato com água salobra, tipo de substrato, cobertura ciliar, entre outros). Embora a Serra do Mar não seja uma barreira física, que influencia a distribuição das espécies de águas continentais, ela é uma barreira climática, que separa duas regiões com peculiaridades climáticas”.

6.0 MATERIAL E MÉTODOS

6.1 Características gerais do estado do Paraná

O Estado do Paraná ocupa uma área de aproximadamente 200.000 km² na região sul do Brasil entre as latitudes de 22°30' e 26°42'S e longitudes 48°02' e 54°37'W (Instituto de Terras, Cartografia e Florestas – ITCF, 1987). Em sua maior extensão, o estado é formado por regiões de planaltos pertencentes ao grande planalto Meridional do Brasil, que se subdivide em três regiões conhecidas como primeiro (planalto de

Curitiba), segundo (planalto de Ponta Grossa) e terceiro planalto (planalto de Guarapuava) e o litoral (Maack, 1968; Bigarella, 1978) (Figura 01).

O planalto de Curitiba apresenta uma faixa de terrenos cristalinos que se estendem no sentido norte-sul, com relevo mais acidentado ao norte e mais suavemente ondulado ao sul. O segundo planalto do Paraná desenvolve-se em terrenos do período Paleozóico, é limitado a leste por uma escarpa (Serrinha) e a oeste pelo paredão da Serra Geral, este planalto apresenta topografia suave e uma leve inclinação no sentido oeste. Por fim o terceiro planalto do Paraná é a mais extensa das unidades do relevo do estado, limita-se a leste pela Serra Geral e a oeste pelo Rio Paraná (Bigarella, 1978).

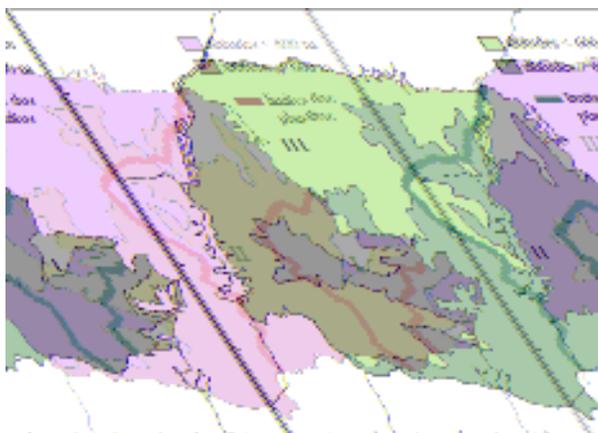


Figura 01: Delimitação das áreas de planalto do Estado do Paraná, de acordo com ITCF, 1987 adaptado por Miretzki, 2003: I – Primeiro Planalto Paranaense; II – Segundo Planalto Paranaense; III – Terceiro Planalto Paranaense.

Além das regiões de planalto, outro componente da paisagem do estado é a planície costeira. Essa formação do relevo estende-se desde a Vila de Ararapira (Lat. Sul 25°12'44" – Long. 48°01'15" W.Gr.), até a barra do Rio Sai-Guaçu ao sul (Lat. Sul 25°58'38" – Long. 48°35'26" W.Gr.). Apresenta cerca de 10 a 20km de largura, atingindo um máximo de 50km na Baía de Paranaguá. A planície costeira do Estado do Paraná apresenta no decorrer de grande parte de sua extensão altitudes inferiores a 10m sob o nível do mar e nos pontos mais interiores não ultrapassa 20 metros acima do nível do mar. A leste, a planície costeira é limitada pela orla atlântica e a oeste, pelos terrenos acidentados da Serra do Mar (Bigarella, 1978).

Com relação ao clima, somente na porção norte do estado o clima é caracterizado como tropical e, nas demais regiões, bem como na região Sul-Brasileira de maneira geral, o predomínio é de clima temperado (Nimer, 1977). De acordo com o

Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR, 1978), o clima predominante é o *Cfa* de Köeppen, subtropical úmido mesotérmico, que é válido para as áreas que se estendem desde a margem do Rio Paraná até as regiões com altitude entre 600 e 800m. Já as regiões serranas e de planalto apresentam clima *Cfb* (subtropical úmido) e na região noroeste do estado, o clima é tropical alterado pela altitude (*Cfa h*). Embora a faixa litorânea e da Serra do Mar seja tradicionalmente caracterizado como tropical chuvoso de transição (*Af*), considera-se como clima predominante nessa área o *Cfa* pela ocorrência de geadas, uma vez que a ausência desse fenômeno caracteriza o clima *Af* (Miretski, 2003) (Figura 02).

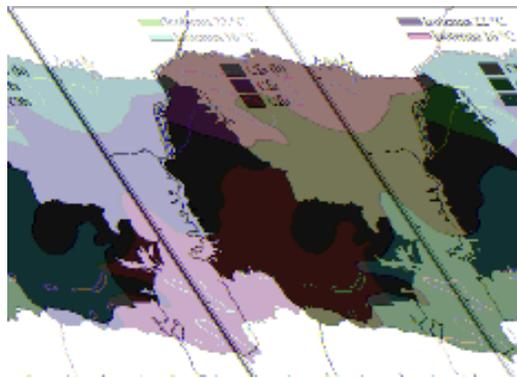


Figura 02: Tipos climáticos do Estado do Paraná/Brasil, de acordo com IAPAR, 1987 adaptado por Miretski, 2003.

Maack (1968) cita que o conjunto do relevo permite a existência de inúmeras formações vegetais influenciadas ao leste pelo Oceano Atlântico e a Serra do Mar e a oeste pelas terras mais elevadas e temperaturas mais moderadas. Desta forma, a vegetação do Estado do Paraná se encontra dividida em três regiões distinguíveis: a leste, na planície costeira e Serra do Mar, a Floresta Ombrófila Densa ou Floresta Atlântica; nos planaltos a Floresta Ombrófila Mista entremeada com Estepes ou Campos e nas regiões norte e nordeste a Floresta Estacional além de manchas de Cerrado (Maack, 1968; Hatschbach e Ziller, 1995; Straube, 1998).

Os diferentes domínios florestais do Estado do Paraná apresentam peculiaridades com relação ao clima. A Floresta Ombrófila Densa caracteriza-se por uma pluviosidade alto, com médias anuais ente 1700 e 3000 mm, com um relevo extremamente acidentado, com altitudes variando de zero a 1922m acima do nível do mar; já as temperaturas médias variam de 14 a 21°C, com geadas ocasionais na planície costeira (IAPAR, 1978).

A Floresta Ombrófila Mista ocupa as regiões mais altas do estado, geralmente superiores a 500m, e de temperatura mais baixas, com média anual ente 10 e 17°C, com geadas muito freqüentes e com neve ocasional na região mais ao sul. A pluviosidade média anual varia ente 1300 e 1900 mm (IAPAR, 1978).

Por fim, a Floresta Estacional do Paraná caracteriza-se por temperaturas médias mais amenas (entre 13 e 22°C) e precipitação pluviométrica relativamente baixa comparando-se com os demais domínios florestais, com média anual oscilando entre 1200 e 1600 mm (IAPAR, 1978).

6.2 Área de estudo

Compõem a área de estudo os rios que drenam a planície costeira e o primeiro planalto do Paraná (Planalto de Curitiba). Basicamente, a hidrografia do Estado do Paraná compreende duas bacias principais, a Bacia Atlântica e a Bacia do Rio Paraná. A Bacia Atlântica compreende todas aquelas que drenam a porção leste do estado e o Vale do Ribeira, cujas águas desembocam no Oceano Atlântico no Estado de São Paulo (Bigarella, 1978). Os rios que cortam o litoral do Paraná têm suas nascentes na porção montanhosa do complexo cristalino ou em baixadas pantanosas e suas direções estão associadas à estrutura geológica. As águas desses rios são límpidas em contraste com as águas do curso inferior. Ao atingirem a planície costeira, os riachos se tornam meandantes, através de regiões pantanosas, a água é escura e tem sua velocidade muito reduzida (Bigarella, 1978).

As principais bacias da porção oriental do Estado do Paraná se encontram em uma área relativamente pequena do estado, compreendendo cerca de 4754km² ou 2,2% do território. Maack (1968) subdividiu a Bacia Hidrográfica do Atlântico em seis sub-bacias: Ribeira, Baía das Laranjeiras, Baía de Antoninha, Nhundiaquara, Baía de Paranaguá e Baía de Guaratuba.

O principal rio do estado é o Paraná, sendo que o município de Curitiba localiza-se à margem direita e a leste da maior sub-bacia do Rio Paraná, a Bacia Hidrográfica do Rio Iguaçu. Esta bacia apresenta cerca de 70.799 km², sendo o principal afluente o Rio Negro, cujas nascentes estão no Morro Redondo na Serra do Mar (Maack, 1968).

Maack (1968) cita que na região do Planalto de Curitiba, das nascentes na encosta da Serra do Mar até o município de Porto Amazonas, os principais cursos d'água são: Rios Palmital e Ataúba (ao leste de Curitiba); Rio Birigui, Rio Passaúna;

Rio Verde; Rio Itaqui; Rio Tortuoso; Rio das Mortes; Rio dos Papagaios mais o Rio Tamanduá (Maack, 1968).

6.3 Coletas das espécies de *Aegla*

6.3.1 Inventariamento das espécies

Na fase de inventariamento das espécies de *Aegla* que ocorrem em ambas as vertentes da Serra do Mar serão realizadas coletas no período de abril a novembro de 2009 nos principais rios e afluentes de cada bacia hidrográfica de ambas as vertentes da Serra do Mar. Para as coletas será utilizado um puçá com 30 x 40 cm de tamanho de boca, profundidade de 60 cm e panagem de 0,2 mm de abertura de malha, sendo que este dispositivo será disposto no sentido contrário à correnteza de modo que, ao remover o sedimento os organismos sejam arrastados pela correnteza para dentro do equipamento de captura. Em cada local de amostragem será adotado um esforço de captura de 20 minutos. Os organismos amostrados serão sexados com base na presença (fêmeas) ou ausência de pleópodos (machos) e/ou local das aberturas genitais (na coxa do 3º par de pereiópodes nas fêmeas e 5º par nos machos). Uma fração dos animais coletados será devolvida ao local de coleta e alguns exemplares serão levados para o Laboratório de Ecologia de Crustacea da Universidade Federal do Paraná e serão identificados de acordo com as chaves de Bond-Buckup e Buckup (1994) e Bond-Buckup (2003).

Além das coletadas de campo os animais depositados na coleção científica do Museu de História Natural de Capão do Imbuia serão identificados de acordo com as mesmas chaves, após essa fase do trabalho todos os animais coletados serão incorporados ao acervo do referido museu.

6.3.2 Biologia Populacional

Após o reconhecimento das espécies serão determinadas populações de ambas as vertentes para verificar quais os parâmetros ambientais são determinantes para o estabelecimento dessas populações e quais as peculiaridades regionais que podem fazer com que determinadas espécies ocorram em um ou outro lado da Serra do Mar.

Para estes estudos serão realizadas coletas mensais de janeiro a dezembro de 2010. Para este trabalho serão utilizadas, além do puçá com um esforço amostral de 60 minutos por local de coleta, armadilhas confeccionadas com garrafas plásticas usando fígado bovino como isca. Serão dispostas vinte e cinco armadilhas em cada local de coleta, a uma distância de aproximadamente 5 metros uma da outra, sendo que estas serão colocadas próximas das margens do arroio para evitar que a correnteza as retirasse do local de onde foram colocadas. As armadilhas serão colocadas após as 16h de um dia e retiradas antes das 9h da manhã seguinte.

Para a determinação do tamanho das populações através do método de marcação e recaptura, serão realizadas coletas extras, uma por estação do ano, onde será utilizada a estimativa de Petersen de acordo com Begon (1979), $N = \frac{r \cdot n}{m}$, onde: N= estimativa do tamanho populacional, r= número de animais marcados no primeiro dia, n= número de animais coletados no segundo dia, m: número de animais recapturados com marcas no segundo dia sendo realizada para esse fim uma coleta por estação do ano.

Os organismos amostrados serão sexados com base na presença (fêmeas) ou ausência de pleópodos (machos) e/ou local das aberturas genitais (na coxa do 3º par de pereiópodes nas fêmeas e 5º par nos machos). Quando não for possível a visualização de pleópodos uma lupa foi utilizada para a visualização dos poros genitais. Os indivíduos terão as seguintes dimensões corporais mensuradas com um paquímetro digital com precisão de 0,01mm: comprimento do cefalotórax (CC) (da ponta do rostro até a borda posterior da carapaça), largura do cefalotórax (LC) (tomada na altura da sutura posterior a região gástrica), largura do segundo somito abdominal (LA), comprimento do própodo quelar esquerdo (CPE), comprimento do própodo quelar direito (CPD) e altura do maior própodo quelar (ALT) conforme mostra a Figura 03. Após as medidas serem realizadas, os organismos foram devolvidos ao mesmo local de onde foram coletados. Os indivíduos com menos de 6 mm de comprimento cefalotorácico serão conduzidos ao laboratório em bacias contendo água do próprio rio onde serão sexados e mensurados.

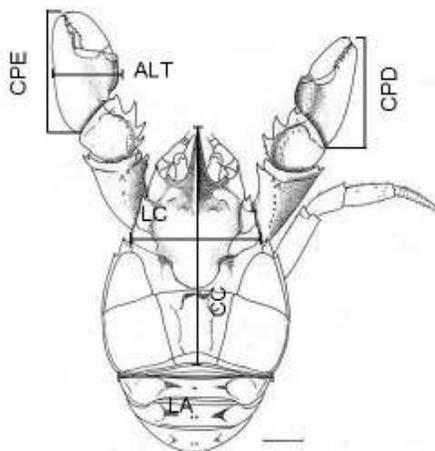


Figura 03: Dimensões corpóreas que serão mensuradas durante as coletas das espécies de *Aegla* nos rios de ambas as vertentes da Serra do Mar (adaptado de Bond-Buckup e Buckup, 1994). CC = Comprimento do cefalotórax; LC = Largura do cefalotórax; LA = Largura do abdome; CPD = Comprimento do própodo quelar direito; CPE = Comprimento do própodo quelar esquerdo; ALT = Altura do própodo quelar.

6.3.3 Dieta Natural

Para a análise da dieta natural das espécies que ocorrem ao longo da Serra do Mar do Estado do Paraná, serão realizadas coletas bimestrais durante o período de um ano. Para estas será utilizado um puçá com 30 x 40 cm de tamanho de boca, profundidade de 60 cm e panagem de 0,2 mm de abertura de malha, sendo que em cada local de coleta será amostrado um trecho de 2m². Os animais coletados serão colocados em caixas isoladas com gelo para que cesse o seu processo digestivo, e serão levados ao laboratório, serão amostrados somente animais que estejam em fase de intermuda. No laboratório os animais serão mantidos congelados até a realização das análises.

6.4 Parâmetros abióticos

Em todas as coletas de cada etapa do trabalho serão analisados, em triplicatas, alguns parâmetros físico-químicos e morfométricos dos locais de amostragem. Os parâmetros avaliados, em triplicata, em campo serão temperatura da água (°C), oxigênio dissolvido (mg L⁻¹) e pH, com o auxílio de um Oxímetro YSI-55 e um pHmetro JENCO. No laboratório serão quantificados demanda bioquímica de oxigênio, por incubação das amostras por cinco dias a 20°C e leitura em Oxímetro, nitrogênio total

(método Kejhda), amônia, nitrato e nitrito (método espectrofotométrico) e fósforo total (método do ácido ascórbico). Todos os métodos utilizados estão de acordo com Standard Methods (APHA, 1998).

6.5 Parâmetros populacionais e procedimentos estatísticos

Para verificar diferenças nos valores médios dos parâmetros abióticos entre as vertentes da Serra do Mar bem como possíveis variações sazonais será utilizado o teste *One-Way* ANOVA ao nível de significância de 95%. A relação entre a abundância dos organismos os parâmetros abióticos será avaliada por intermédio de uma correlação linear de Pearson, ao um nível de significância de 95%. Para verificar a similaridades dos locais de coleta em função da abundância dos eglídeos e os parâmetros físico-químicos e morfométricos será realizada uma análise de agrupamento (UPGMA), utilizando o coeficiente de Bray-Curtis com os dados log transformados ($x + 1$) a fim de reduzir a variância entre os valores (Mardia et al., 1994; Landin, 2000).

Os parâmetros populacionais analisados serão maturidade sexual morfológica, composição de tamanho, distribuição etária, período reprodutivo e de recrutamento, proporção sexual, crescimento e dieta natural.

A análise do crescimento relativo será realizada com base nos dados biométricos para a observação nos padrões de crescimento de determinadas partes do corpo em relação às outras, inferindo-se o ponto de inflexão referente a muda puberal, que separa a fase juvenil da adulta. Será adotada a equação potência $y = ax^b$ para descrever o crescimento das espécies de *Aegla*. A equação será linearizada ($\log y = \log a + b \log x$) onde o comprimento do cefalotórax (CC) será utilizado como variável independente (x) relacionada com as demais dimensões corpóreas como variáveis dependentes (y), tal procedimento será utilizado para verificar se ocorre diferença entre as retas de jovens e adultos de machos e fêmeas (Huxley, 1950). O “b” da equação é a constante alométrica e expressa a analogia entre as partes avaliadas. Para verificar se o valor de “b” das equações das regressões era estatisticamente diferente de 1,00 (crescimento isométrico) será utilizando um teste t de *Student* ($H_0: b=1$). Da mesma forma, serão avaliadas as elevações e intersecção entre as retas de juvenis e adultos de machos e fêmeas (ex. machos juvenis x machos adultos). Essas análises serão realizadas utilizando análise de covariância (ANCOVA) para um intervalo de confiança de 95% (Sokal e Rohlf, 1979).

Será determinado o tamanho mínimo, máximo, médio e mediano dos machos e fêmeas coletados (CC). As medianas de machos e fêmeas serão comparadas através do teste de Mann-Whitney, com um nível de significância de 5% (Zar, 1996).

Para a caracterização da distribuição de freqüências, machos e fêmeas serão agrupados em diferentes classes, cada uma com um quarto do desvio padrão do comprimento de cefalotórax dos animais amostrados (Markus, 1971). As normalidades dessas distribuições foram analisadas pelo teste de Shapiro-Wilk (Zar, 1996).

A proporção sexual será analisada em cada classe de comprimento do cefalotórax e mensalmente utilizando o teste Qui-quadrado para uma proporção esperada de 1:1 e com um nível de significância de 5% (Snedecor e Cochran, 1967).

O período reprodutivo e o recrutamento serão avaliados pela presença de fêmeas ovígeras e juvenis em cada estação do ano. Para comparar diferenças entre a proporção de fêmeas ovígeras e juvenis entre as estações será utilizado ANOVA com um intervalo de confiança de 95% (Colpo et al., 2005).

O crescimento em comprimento das espécies de *Aegla* será realizado com base na distribuição de freqüências absolutas em intervalos de classe de tamanho do cefalotórax. Os organismos com menos de três milímetros de comprimento podem não apresentar nem pleópodos nem poros genitais suficientemente desenvolvidos para a sexagem, e, portanto, deverão ser somados ao conjunto de ambos os sexos na análise da distribuição de freqüência em classes de tamanho. O crescimento em comprimento de machos e fêmeas será estimado separadamente através do deslocamento das modas obtidas, ao longo de cada mês de amostragem, nas distribuições de freqüências absolutas por intervalo de classes de comprimento (Macdonald e Pitcher 1979; Macdonald, 1987). As modas dos histogramas de freqüência de comprimento de cefalotórax serão obtidas segundo Spiegel (1979): $MODA = L_1 + [\Delta_1 / \Delta_1 + \Delta_2] \times C$, onde: L_1 = limite real inferior da classe modal (a que contém a moda); Δ_1 = excesso da freqüência modal sobre a classe imediatamente inferior; Δ_2 = excesso da freqüência modal sobre a classe imediatamente superior e C = amplitude do intervalo da classe modal.

O modelo de crescimento utilizado no presente trabalho será o de Bertalanffy (1938) que corresponde à seguinte equação matemática: $C_t = C_\infty [1 - e^{-k(t+t_0)}]$, onde: C_t = comprimento médio do cefalotórax dos indivíduos com idade t , em mm; C_∞ = comprimento médio máximo da carapaça, em mm; k = parâmetro relacionado com a

taxa de crescimento, referente a dias; e = base dos logaritmos naturais; t = idade dos indivíduos, em dias; t_0 : parâmetro relacionado com o comprimento do animal ao nascer.

As curvas de crescimento serão linearizadas de acordo com Allen (1976) e as retas obtidas comparadas através de uma análise de covariância, para um intervalo de confiança de 95% (Snedecor e Cochran, 1967). Nesse teste serão avaliadas três hipóteses: 1ª hipótese da homogeneidade das variâncias residuais; 2ª hipótese da igualdade entre a declividade e elevação das retas de machos e fêmeas e 3ª hipótese da igualdade entre as intersecções das retas de machos e fêmeas.

Para a análise da dieta natural das espécies de *Aegla* que ocorrem em ambas as vertentes da Serra do Mar os animais, após o descongelamento, serão confirmados quanto à espécie de acordo com a chave de Bond-Buckup e Buckup (1994) e em seguida, cada animal será sexado, numerado e terá seu comprimento cefalotorácico mensurado da ponta do rostro até a borda posterior da carapaça, com um paquímetro digital com precisão de 0,01mm. Para a observação do conteúdo estomacal será realizada uma incisão horizontalmente á borda da carapaça. O grau de repleção estomacal será determinado visualmente seguindo uma escala de seis classes: Classe 01 (0% - vazio); classe 02 (<5% - parcialmente vazio); classe 03 (5 a 35% - vazio/médio); classe 4 (>35 a 65% - médio); classe 5 (>65 a 95% - médio/cheio) e classe 6 (>95% - cheio) (Williams, 1981).

Serão utilizados os métodos de frequência de ocorrência (FO) e dos pontos (MP). A FO será definida como o número de indivíduos cujos estômagos continham determinado item i , dividido pelo número total de indivíduos amostrados. Já no MP será avaliado a contribuição de cada item no volume total de alimento em um determinado estômago, em uma escala de pontos com cinco graus. A porcentagem do volume de cada item no estômago será determinada utilizando uma placa de Petri com um papel milimetrado em seu fundo. Se determinado item ocupar <5% do conteúdo receberá 2,5 pontos; de 3 a 35%= 25 pontos; de 36 a 65%= 50 pontos; de 66 a 95%= 75 pontos e > 95%= 100 pontos. O número total de pontos para cada item alimentar será atribuído conforme o grau de repleção. Será calculado multiplicando-se o número de pontos de cada item pelo valor do grau de repleção estomacal, conforme a classe: GR classe 01= 0,00; GR classe 02= 0,02; GR classe 03= 0,25; GR classe 04= 0,50; GR classe 05= 0,75 e GR classe 06= 1,00 (Williams, 1981; Wear e Haddon, 1987; Haefner, 1990 e Branco e Verani, 1997).

8.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allen, R.L. 1976. Method for comparing fish growth curves. **New Zeland Journal of Marine and Freshwater Research**, Wellington, 10 (Supl. 4): p. 687-692.
- APHA – American Public Health Association. 1998. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 20.ed. Washington.
- Arenas. R. L.1976. La cordillera de la costa como refugio de la fauna dulcícola preglacial. **Archivos de Biología y Medicina Experimentales**. Santiago, 40 p.
- Ahyong, S. A. e O’Meally, D. O. 2004. Phylogeny of the Decapoda Reptantia: resolution using molecular loci and morphology. **The Raffles Bulletin of Zoology**. 52: p. 673-693.
- Ayres, M.; Ayres, Jr. M.; Ayres, D.L. e Santos, A. A. S. 2003. BioEstat, aplicações estatísticas na área das ciências bio-médicas. Belém. Sociedade Civil Mamirauá , MCT-CNPq, 291 p.
- Begon, M. 1979. **Investigating animal abundance: capture-recapture for biologist**. London, Edward Arnold (ed.), 97p.
- Bertalanffy, L. 1938. A quantitative theory of organic growth. **Human Biology**.10 (2), p.181-213.
- Bigarella, J. J. 1978. **A Serra do Mar e a porção ocidental do Estado do Paraná**. Curitiba. Governo do Paraná, Secretaria de Estado do Planejamento e Associação de defesa e Educação Ambiental. 248p.
- Bond-Buckup, G. e Buckup, L. 1994. A família Aeglidae (Crustacea, Decapoda, Anomura). **Archivos de Zoologia**. 2: p. 159–346.

- Bond-Buckup, G. 2003. A família Aeglidae. p. 21–16 *In*. G. A. S. Melo, ed. **Manual de Identificação dos Crustacea Decapoda de Água Doce do Brasil**. Editora Loyola, São Paulo.
- Bond-Buckup, G.; Jara, C. G.; Pérez-Losada, M.; Buckup, L. e Crandall, K. A. 2008. Global diversity of Crabs (Aeglidae: Anomura: Decapoda) in freshwater. **Hydrobiologia**. 595: p. 267-273.
- Branco, J.O. e Verani, J. R. 1997. Dinâmica da alimentação natural de *Callinectes danae* Smith (Decapoda, Portunidae) na Lagoa da Conceição, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. 14 (4): p. 1003-1018.
- Buckup, L. e Rossi, A. 1979. O gênero *Aegla* no Brasil (Crustacea, Decapoda, Anomura, Aeglidae). **Revista Brasileira de Biologia**. 37 (4): p. 879-892.
- Bueno, A. A. P. e Bond-Buckup, G. 2004. Natural Diet of *Aegla platensis* and *Aegla lingulata* Bond-Buckup e Buckup (Crustacea, Decapoda, Aeglidae) from Brazil. **Acta Limnologica Brasiliensis**. 16 (2): p. 115-127.
- Cerda, M. 1992. Análisis comparativo del esqueleto endofrágmico en dos especies de *Aegla* (Crust.: Anom.:Aeglidae). **Sociedad de Biología de Chile. XXXV Reunión Anual**. Resúmenes de Conferencias, Simposios y Comunicaciones: p. 73.
- Colpo, K. D.; Ribeiro, L. D. e Santos, S. 2005. Population biology of the freshwater Anomura *Aegla longirostri* (Aeglidae) from South Brazilian streams. **Journal of Crustacean Biology**. 25 (3): p. 495-499.
- Feldmann, R. M. 1984. *Haumuriaegla glaessneri* n. gen. and n. sp. (Decapoda, Anomura, Aeglidae) from Haumurian (Late Cretaceous) Rock near Cheviot, New Zealand. **New Zealand Journal of Geology and Geophysics**. 27: p. 379–385.
- Feldmann, R. M.; Vega, F. J.; Applegate, S. P. e Bishop, G. A. 1998. Early Cretaceous arthropods from the Tlayúa Formation at Tapexi de Rodríguez, Puebla, México. **Journal of Paleontology**. 72 (1): 79-90.

- Haefner JR., P. A. 1990. Natural diet of *Callinectes ornatus* (Brachyura: Portunidae) in Bermuda. **Journal of Crustacean Biology**. 10 (2): p. 236-246.
- Hatschbach, G. e Ziller, S. 1995. **Lista vermelha das plantas ameaçadas de extinção no Estado do Paraná**. Curitiba, Instituto Ambiental do Paraná/Deutsche Gessellschaft für Technische Zusammenarbeit. 175p.
- Hessler, R. R. 1983. The structural morphology of walking mechanisms in eumalacostracan crustaceans. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London**. 269B: p. 245-298.
- Huxley, J. S. 1950. Relative growth and form transformation. **Proc. Royal Soc. London**. 137 (B): p. 465-469.
- Instituto Agrônômico do Paraná – IAPAR. 1978. **Cartas Climáticas básicas do Estado do Paraná**. Londrina. IAPAR. 38p.
- Instituto de Terras, Cartografia e Florestas – ITCF. 1987. **Atlas do Estado do Paraná**. Curitiba, Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Paraná/Instituto de Terras, Cartografia e Florestas/Universidade Federal do Paraná. 73p.
- Jara, C. 1992. *Aegla expansa*, new species (Crustacea: Decapoda: Anomura: Aegliidae), from de lower Bio-bio River Basin, Chile. **Gayana Zool**. 56 (1-2): p. 49-57.
- Kawakami, E. e Vazzoler, G. 1980. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. **Boletim do Instituto Oceanográfico**. 29 (2): p. 205-207.
- Landim, P. M. B. 2000. **Análise estatística de dados geológicos multivariados**. UNESP. 95 p.

- Lopretto, E. C. 1978a. Estrutura exoesquelética y miología del quinto par de pereopodos del macho de la familia Aeglidae (Crustacea, Anomura). **Limnobiós.** 1 (8), p. 284-198.
- Lopretto, E. C. 1978b. Las especies de *Aegla* del centro-oeste Argentino en base a la morfología comparada del quinto par de pereopodos (Crustacea, Anomura, Aeglidae). **Neotropica.** 24 (71), p. 57-68.
- Lopretto, E. C. 1979. Estudio comparativo del quinto par de pereopodos en los representantes de *Aegla* de la Patagonia Argentina (Crustacea, Anomura). **Neotropica.** 25 (73), p. 9-22.
- Lopretto, E. C. 1980a. Analisis de las características del quinto pereopodo en las especies de *Aegla* del grupo “platensis” (Crustacea, Anomura, Aeglidae). **Physis.** 39 (96), p. 37-56, Secc B.
- Lopretto, E. C. 1980b. Clave para la determinación de las especies del género *Aegla* de la República Argentina en base al estudio comparativo del quinto par de pereopodos masculinos (Crustacea, Anomura, Aeglidae). **Limnobiós.** 1(10), p. 431-436.
- Maack, R. 1968. **Geografía física do Estado do Paraná.** Curitiba. BADEP. 350p.
- Macdonald, P. D. M. 1987. The analysis of length-frequency distributions. In: Summerfelt, R. C. e Hall, G. **Age and growth of fish.** Ames, Iowa State University Press, p. 371-384.
- Macdonald, P. D. M. e Pitcher, J. 1979. Age-groups from size-frequency data: a versatile and efficient method for analyzing distribution mixtures. **J. Fish. Res. Board. Can.** 36, p. 987-1001.
- Magni S. T. e Py-Daniel, V. 1989. *Aegla platensis* Schmitt, 1942 (Decapoda, Anomura) um predador de imaturos de Simuliidae (Diptera, Culicomorpha). **Revista de Saúde Pública.** 23: p. 258-259.

- Mardia, K. V.; Kent, J. T. e Bibby, J. M. 1994. **Multivariate analysis**. Academic Press. 518 p.
- Markus, R. 1971. **Elementos de estatística aplicada**. Porto Alegre, Faculdade de Agronomia e Veterinária da UFRGS, Centro Acadêmico Leopoldo Cortez. 329 p.
- Martin, J. W. e Abele, L. G. 1986. Phylogenetic relationships of the genus *Aegla* (Decapoda: Anomura: Aeglidae), with comments on anomuran phylogeny. **Journal of Crustacean Biology**. 63 (3): p. 576-616.
- Martin, J. W. e Davis, G. E. 2001. An updated classification of the recent Crustacea. **Contributions in Science**. n. 39: 124 p.
- McLaughlin, P. A.; Lemaitre, R. e Sorhannus, U. 2007. Hermit Crab Phylogeny: A reappraisal and its “Fall-Out”. **Journal of Crustacean Biology**. 27 (1): p. 97-115.
- Miretzki, M. 2003. Morcegos do Estado do Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera): Riqueza de espécies, distribuição e síntese do conhecimento atual. **Papéis Avulsos de Zoologia**. 43 (6): p. 101-138.
- Morrison, C. L.; Harvey, A. W.; Lavery, S.; Tieu, K.; Huang, Y. e Cunningham, C. W. 2002. Mitochondrial gene rearrangements confirm the parallel evolution of the crab-like body form. **Proceedings of the Royal Society, London**. 269: p. 345-350.
- Nimer, E. 1977. Clima. In: M. V. Galvão (Coord.). **Geografia do Brasil: região sul**. Rio de Janeiro, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. p. 35-79.
- Ortmann, A. E. 1902. The geographical distribution of freshwater decapods and its bearing upon ancient geography. **Proc. Amer. Soc.** 41 (171): p. 267-400.
- Pérez-Losada, M. Jara, C. G.; Bond-Buckup, G.; Porter, M. L. e Crandall, K. A. 2002a. Phylogenetic position of the anomuran family Aeglidae. **Journal of Crustacean Biology**. 22 (3): p. 670-676.

- Pérez-Losada, M.; Jara, C. G. Bond-Buckup, G. e Crandall, K. A. 2002b. Conservation phylogenetics of Chilean freshwater crabs *Aegla* (Anomura: Aeglidae): assigning priorities for aquatic habitat protection. **Biological Conservation**. 105: p. 345-353.
- Pérez-Losada, M.; Bond-Buckup, G.; Jara, C. G. e Crandall, K. A. 2004. Molecular systematics and biogeography of the southern South American freshwater “crabs” *Aegla* (Decapoda: Anomura: Aeglidae) using multiple heuristic tree search approaches. **Systematic Biology**. 53 (5): p. 767-780.
- Ringuelet, R. A. 1949. Consideraciones sobre las relaciones filogenéticas entre las espécies del género *Aegla* Leach. **Notas del Museo de La Plata**. 14: p. 11-118.
- Schmitt, W. L. 1942. The species of *Aegla*, endemic South American freshwater crustaceans. **Proc. U.S. natn. Mud.** 91 (3132): p. 431-524.
- Snedecor, G. W. e Cochran, W. G. 1967. **Statistical Methods**. Ames, Iowa State University. Press, 6^a ed., 593 p.
- Sokal, R. R. e Rohlf, J. F. 1979. **Biometry**. 3rd ed. W. H. Freeman and Co., New York.
- Sokolowicz, C. C.; Bond-Buckup, G. e Buckup, L. 2006. Dynamics of gonodal development of *Aegla platensis* Schmitt (Decapoda, Anomura, Aeglidae). **Revista Brasileira de Zoologia**. 23 (4): p. 1153-1158.
- Spiegel, M. R. 1979. **Estatística**. McGraw-Hill do Brasil, São Paulo, 580p.
- Statsoft INC. 1995. Statistica for Windows (Computer program manual). Tulsa, OK: StatSoft, Inc., 2300 East 14th, Tulsa, OK. Available from: <http://www.statsoft.com>
- Straube, F.C. 1998. O Cerrado no Paraná: ocorrência original e atual e subsídios para sua conservação. **Cadernos da Biodiversidade**. 1(2): p.12-24.

- Sokolowicz, C. C.; Bond-Buckup, G. e Buckup, L. 2006. Dynamics of gonodal development of *Aegla platensis* Schmitt (Decapoda, Anomura, Aeglidae). **Revista Brasileira de Zoologia**. 23 (4): p. 1153-1158.
- Swiech-Ayoub, B. P. e Masunari, S. 2001a. Flutuação temporal e espacial de abundância e composição de tamanho de *Aegla castro* Schmitt (Crustacea, Anomura, Aeglidae) no Buraco do Padre, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. 18 (3): p. 1003-1017.
- Swiech-Ayoub, B. P. e Masunari, S. 2001b. Biologia reprodutiva de *Aegla castro* Schmitt (Crustacea, Anomura, Aeglidae) no Buraco do Padre, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. 18 (3): p. 1019-1030.
- Teodósio, E. A. F. M. O. 2007a. Biologia de *Aegla schmitti* Hobbs III, 1979 (Crustacea, Anomura, Aeglidae) em reservatórios dos Mananciais da Serra, Piraquara, Estado do Paraná. **Dissertação de Mestrado**. Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Zoologia, UFPR. 62p.
- Tudge, C. C. e Scheltinga, D. M. 2002. Spermatozoal morphology of freshwater anomuran *Aegla longirostri* Bond-Buckup e Buckup, 1994 (Crustacea: Decapoda: Aeglidae) from South America. **Proceedings of the Biological Society of Washington**. 115: p. 118-128.
- Zar, J. H. 1996. **Biostatistical analysis**. New Jersey, Prentice-Hall. 662p.
- Watling, L.; Holf, C. H. J. e Schran, F. R. 2000. The place of Hoplocarida in the malacostracan pantheon. **Journal of Crustacean Biology**. 20 (special edition): p. 1-11.
- Wear, R.G. e Haddon, M. 1987. Natural diet of the crab *Ovalipes catharus* (Crustacea, Portunidae) around Central and Northern New Zealand. **Marine Ecology Progress Series**. 35: p. 39-49.

Williams, M. J. 1981. Methods for analysis of natural diet in portunid crabs (Crustacea: Decapoda: Portunidae). **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**. 52: p. 103-113.

9.0 ORÇAMENTO

ÍTEM	QUANT.	VALOR UNITÁRIO (R\$)	VALOR TOTAL (R\$)
Combustível	819 litros	2,80	2.293,20
Cartuchos de tinta preta	04	30,00	120,00
Cartuchos de tinta coloridos	02	42,00	88,00
Folhas de ofício A4	02 pacotes	8,90	17,80
Materiais diversos (papel milimetrado, canetas, lápis, etc.)	-	-	100,00
Análises físicas e químicas de água	70	36,00	2.520,00
Pinças	02	6,00	12,00
Botas de borracha	01 par	45,00	45,00
Passagens de ônibus para Congresso Brasileiro de Zoologia	02	300,00	600,00
Total			5.796,00

Obs: Os equipamentos ópticos, veículos e espaço físico estão disponíveis no Laboratório de Ecologia de Crustacea da Universidade Federal do Paraná. As passagens para o Congresso Brasileiro de Zoologia serão bancadas pelo programa de Pós-Graduação em Zoologia – UFPR. As demais despesas acima citadas serão custeadas pelo Laboratório de Ecologia de Crustacea.

Prof.^a Dr.^a Setuko Masunari
Orientadora

Prof.^o Dr.^o Sandro Santos
Co-Orientador

André Trevisan
Candidato