

The background of the entire page is a grid of 12 panels, each containing several oyster shells. The shells are arranged in a pattern that is roughly rectangular, with some shells showing their smooth, rounded exterior and others showing their more textured, slightly irregular interior. The shells are light brown to tan in color, with some darker spots and lines. The grid is set against a dark, almost black background, which makes the shells stand out. The overall effect is a textured, organic pattern that covers the entire page.

ELISE VARGAS PEREIRA

**Taxonomia e ocorrência das espécies do
gênero bromelícola *Elpidium* (CRUSTACEA:
OSTRACODA) em áreas de mata atlântica
no estado de Santa Catarina, Brasil**

**São Paulo
2013**

ELISE VARGAS PEREIRA

Taxonomia e ocorrência das espécies do gênero
bromelícola *Elpidium* (CRUSTACEA: OSTRACODA) em
áreas de mata atlântica no estado de Santa Catarina,
Brasil

Taxonomy and occurrence of species of the bromeliad
inhabiting genus *Elpidium* (CRUSTACEA:
OSTRACODA) in areas of Atlantic forest in the state of
Santa Catarina, Brazil

São Paulo

2013

ELISE VARGAS PEREIRA

Taxonomia e ocorrência das espécies do gênero
bromelícola *Elpidium* (CRUSTACEA: OSTRACODA) em
áreas de mata atlântica no estado de Santa Catarina,
Brasil

Taxonomy and occurrence of species of the bromeliad
inhabiting genus *Elpidium* (CRUSTACEA:
OSTRACODA) in areas of Atlantic forest in the state of
Santa Catarina, Brazil

Dissertação apresentada ao Instituto de
Biotecnologia da Universidade de São Paulo,
para obtenção de Título de Mestre em
Ciências, na Área de Zoologia.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo
Falavigna da Rocha.

São Paulo

2013

Pereira, Elise Vargas

Taxonomia e ocorrência das espécies do gênero bromelícola *Elpidium* (CRUSTACEA: OSTRACODA) em áreas de mata Atlântica no estado de Santa Catarina, Brasil/Elise Vargas Pereira; orientador Carlos Eduardo Falavigna da Rocha. -- São Paulo, 2013. 204f.

Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Zoologia.

1. Taxonomia. 2. Ocorrência. 3. *Elpidium*. 4. Ostracoda. 5. Santa Catarina I. Universidade de São Paulo. Instituto de Biociências. Departamento de Zoologia. II. Título.

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Carlos Eduardo Falavigna da Rocha

Orientador

À minha família, por ser meu bem
mais precioso e constante
na efêmera passagem
por esse mundo...

Certa vez me disseram: você é definido por aquilo que crê.

Eis então meu credo, minha autodefinição:

Se eu pudesse encontrar palavras para demonstrar minha razão, eu as usaria...

Se eu pudesse explicar o que sinto em uma imagem eu a reproduziria...

Se eu conseguisse fazer algo para merecer, eu executaria...

Se me pedissem para não adorar, eu ignoraria...

Se tivesse que perder tudo e todos desse mundo, eu aceitaria...

Se me ameaçassem a vida, eu apenas confiaria...

E, acontecendo, finalmente, eu dormiria e Te esperaria...

Sim Senhor Deus, estou a Seus pés todos os dias, não no pretérito, mas sim a cada novo presente, usufruindo da Sua graça criadora e redentora, desfrutando da paz e da alegria da Sua companhia...

Eu jamais Te abandonaria, pois assim acontecendo eu não seria!...

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus pela existência, salvação e redenção. Cumprir essa meta em minha carreira acadêmica foi consequência direta da atuação dEle a meu favor, assim como em tudo o que já realizei de positivo até hoje.

Agradeço ainda:

À Seni, Súzan e Cristine, mulheres espetaculares! As mais lindas que conheci por miríades causas, mas, principalmente, por refletirem sobre mim, tal qual prisma, raios de bondade, paciência e amor incondicionais!...

A meu pai que, embora tenha partido muito cedo e de forma singularmente dramática para mim, espero encontrar em breve para poder reafirmar o quanto o amo!

Ao Emerson, Gabriel, Marquinhos e Marcelo, pela amizade e paciência, auxiliando e suportando tudo em amor...

Ao Prof. Dr. Carlos Eduardo Falavigna da Rocha. Não tenho palavras apropriadas para descrever o que significou na minha vida ter conhecido esse renomado professor doutor! Considero-o como um pai...

Ao Prof. Dr. Ricardo Lourenço Pinto, pela amizade, orientação, persistência e mansidão ao me auxiliar a desvendar e me apaixonar pelo “pequeno e maravilhoso mundo dos ostrácodes”!

Aos avaliadores da presente pesquisa, pela oportunidade de me auxiliarem na finalização dessa produção científica, oferecendo sua análise crítica à mesma.

Ao Prof. Dr. João Carlos Coimbra (UFRGS), por ter coletado e cedido as amostras utilizadas nesse trabalho, além de fornecer informações e dicas com extrema cortesia!

À Universidade de São Paulo (USP), ao Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (IBUSP), ao Departamento de Zoologia do IBUSP e ao Laboratório de Microscopia Eletrônica do IBUSP por viabilizarem a realização dessa pesquisa.

Aos amigos: Micheline, Andreza, Karina, Eloisa, Dailiany, Danielle, Priscila, Juliana, Eliane, Marco, Ênio, Philip, Márcia, Luiz, Gilmar, Érica, Waldir e Peterson. Todos são muito especiais por terem cedido parte de seu precioso tempo para fazer a diferença em minha história pessoal e acadêmica!

E a tantos outros que possuem um significado em minha vida, por me proporcionarem felicidade, auxílio em circunstâncias desfavoráveis e mesmo por, se ao menos, me guardarem em seus corações de alguma forma!

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	26
1.1 A importância do estudo taxonômico.....	26
1.2 Considerações sobre o táxon Ostracoda.....	27
1.3 Histórico do gênero <i>Elpidium</i>	31
1.4 Diversidade do gênero <i>Elpidium</i>	35
2 OBJETIVOS.....	37
2.1 Objetivo geral.....	37
2.2 Objetivos específicos.....	37
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	38
3.1 Descrição geográfica e climática da área de amostragem.....	38
3.2 Obtenção e tratamento de amostras.....	50
3.2.1 Fitotelmata bromelícola.....	50
3.2.2 Armazenamento e triagem.....	52
3.3 Técnicas utilizadas para identificação dos espécimes.....	58
3.3.1 Microscopia e imagens dos espécimes.....	58
3.3.2 Série neotípica.....	62
4 RESULTADOS.....	63
4.1 Relações entre variáveis ambientais do período de amostragem...	63
4.2 Revisão da série neotípica.....	67
4.3 Espécies encontradas no inventário.....	73
4.3.1 <i>Elpidium bromeliarum</i> (espécie tipo).....	74
4.3.2 <i>Elpidium fritzmulleri</i> (<i>E. sp.n.1</i>).....	81

4.3.3 <i>Elpidium coimbrai</i> (<i>E. sp.n.2</i>).....	104
4.4 Dados populacionais e individuais.....	127
4.5 Variações intraespecíficas de <i>E. bromeliarum</i>	150
4.6 Chave de identificação para espécies de <i>Elpidium</i>	153
5 DISCUSSÃO.....	158
5.1 Taxonomia das espécies consideradas.....	158
5.1.1 <i>Elpidium bromeliarum</i>	160
5.1.2 <i>Elpidium fritzmulleri</i>	161
5.1.3 <i>Elpidium coimbrai</i>	163
5.2 Variações intraespecíficas.....	165
5.3 Variáveis ambientais, ocorrência e morfologia.....	170
6 CONCLUSÕES.....	180
7 RESUMO.....	182
8 ABSTRACT.....	183
9 REFERÊNCIAS.....	184
10 ANEXO A – REPRESENTAÇÕES DE <i>E. bromeliarum</i> Müller, 1880.....	190
11 ANEXO B – NEÓTIPO E NEOPARÁTIPO DE <i>E. bromeliarum</i>	191
12 ANEXO C – ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS DE SANTA CATARINA.....	192
13 BIOGRAFIA.....	203

1 INTRODUÇÃO

1.1 A importância do estudo taxonômico

Inventariar a fauna de determinada região tem se tornado cada vez mais importante para incrementar e aperfeiçoar o conhecimento da diversidade animal global. Sendo o Brasil um país de megadiversidade, faz-se necessária uma acurada investigação de seus mais variados recursos bióticos. A descrição detalhada e verossímil de espécies em diversos habitats, bem como a organização dessa informação em listas para consulta (BOSS *et al.*, 2012), constitui-se no primeiro passo para a elaboração de planos de manejo adequados em unidades de conservação, para o monitoramento da fauna e da flora em determinadas regiões e para a definição de estratégias de conservação compatíveis com a realidade de cada local estudado (COLOMBO *et al.*, 2008).

Os diferentes impactos ambientais que nosso planeta vem sofrendo relacionados às mudanças climáticas globais têm gerado excesso ou falta de umidade e, muito provavelmente, têm afetado ambientes transitórios, tais como alguns micro-habitats, podendo a biodiversidade presente nos mesmos estar se perdendo e/ou se alterando em um processo influenciado pela ação antrópica desordenada e mal orientada (SIQUEIRA *et al.*, 2009).

Em geral, as pessoas desconhecem a existência de animais microscópicos e sua importância em diferentes níveis de interações ecológicas e, dessa forma, acabam não contribuindo para a conservação do que não visualizam com facilidade (PEREIRA *et al.*, 2011). Um exemplo que demonstra tal realidade seria a extração e

comércio ilegal (para fins ornamentais, medicinais e até alimentícios), em áreas de proteção ambiental, de epífitas diversas que podem acumular água da chuva (LEME e MARIGO, 1993; SANTOS *et al.*, 2005), o que provavelmente causa interferência na dinâmica de populações animais a elas associadas (rotíferos, platelmintos, nemátodes, aracnídeos, insetos, crustáceos, anfíbios, entre outras). A título de exemplo, consequências comuns causadas pelo desequilíbrio ecológico relacionado à quantidade de presas-predadores e de recursos disponíveis para os mesmos em tais micro-habitats, seriam as possíveis explosões e/ou diminuições populacionais, além da interferência na ciclagem de material orgânico em decomposição (TRIVINHO-STRIXINO e STRIXINO, 1995), pois vários animais diminutos de meiofauna e mesofauna são saprófagos, detritívoros e/ou suspensívoros, tais como alguns microcrustáceos (RUPERT *et al.*, 2005).

Dessa forma, a pesquisa técnica taxonômica e a divulgação a respeito da diversidade animal em escala microscópica, são importantes meios para informar e, assim, auxiliar a manter o equilíbrio biótico no planeta, do qual todas as espécies são dependentes.

1.2 Considerações sobre o táxon Ostracoda

A diversidade de microcrustáceos no ambiente aquático tem gerado crescente interesse em diferentes áreas de pesquisa, tais como Limnologia, Paleontologia, Zoologia e Ecologia, produzindo pesquisas que têm acumulado o conhecimento a respeito desses animais nos diversos habitats associados. Trabalhos que apresentam a diversidade da fauna brasileira têm ampliado o conhecimento a respeito do táxon Ostracoda (PINTO e PURPER, 1970; FERREIRA, 1981; HADEL,

1989; MARTENS e BEHEN, 1994; MARTENS *et al.*, 1998; PINTO *et al.*, 2005; PINTO *et al.*, 2008; MIRANDA, 2008). Inventariar e descrever espécies, bem como determinar a ocorrência e distribuição biogeográfica desse grupo de animais, exige esforços consideráveis através de extensivas campanhas de coleta em regiões de interesse que, no Brasil, têm se intensificado desde as últimas décadas do século passado em locais onde há maior probabilidade de sua ocorrência, como a mata atlântica brasileira (PINTO e PURPER, 1970; MARTENS e BEHEN, 1994; PINTO *et al.*, 2005).

O grupo de animais inseridos no táxon Ostracoda, pertencente ao subfilo Crustacea, é formado por organismos diminutos portadores de uma carapaça bivalve característica, tendo a maioria deles cerca de 1 a 2 mm de tamanho (BRUSCA e BRUSCA, 2007). Devido à presença das valvas calcificadas, o registro fóssil desses animais é abundante, sendo considerado o mais numeroso dentre os crustáceos (HORNE *et al.*, 2002; RUPERT *et al.*, 2005).

A organização geral do corpo dos ostrácodes compreende uma grande cabeça em comparação com o resto do corpo, que apresenta um tronco reduzido e o abdome vestigial. A segmentação corporal não é evidente e os apêndices também costumam ser mais desenvolvidos na região cefálica (antênulas, antenas, mandíbulas e maxílulas), geralmente com função sensorial, natatória e para escavação; enquanto que no tronco geralmente ocorrem 1 a 3 pares de toracópodes para locomoção, limpeza e produção de corrente d'água associada à respiração e alimentação. Podem ser suspensívoros, carnívoros, detritívoros ou herbívoros (BRUSCA e BRUSCA, 2007; DELORME e SMITH, 2010).

Ostrácodes vivem em diferentes habitats marinhos e de água doce e, por isso, também têm contribuído para estudos relacionados à qualidade ambiental (ABÍLIO

et al., 2007; SILVA *et al.*, 2011). São encontrados inclusive em locais úmidos, em proximidades de cachoeiras, serrapilheira, musgos e lama, sendo considerados por alguns autores como semi-terrestres (PINTO *et al.*, 2005). Estão divididos em duas subclasses principais: Myodocopa, com uma reentrância antenal nas valvas e exclusivamente marinha, e Podocopa, sem reentrância antenal nas valvas e com formas marinhas, de água doce e semi-terrestres (HORNE *et al.*, 2002). Apesar da maioria dos ostrácodes ser bentônica, existem também formas planctônicas, de grandes proporções como é o caso de gênero *Gigantocypris*, que pode atingir cerca de 30 mm (BRUSCA e BRUSCA, 2007).

Alguns podocópídeos podem ocorrer em micro-habitats invadidos temporariamente por água de chuva, sendo tais habitats nomeados fitotelmata (LEME e MARIGO, 1993): depressões e buracos em árvores; plantas com disposição das folhas em roseta, como as Bromeliaceae; grandes brácteas, como aquelas de Heliconiaceae; além de diversas epífitas (figura 1).

A maior parte dos estudos sobre ambientes fitotélmicos está relacionada à micro e macrofauna bromelícola (FERREIRA, 1981; HADEL, 1989). Ostrácodes bromelícolas do gênero *Elpidium* são encontrados frequentemente, sendo foco de pesquisas ecológicas desse tipo de microambiente. Por exemplo, já foi constatado um interessante mecanismo de dispersão de ostrácodes, que se trata da adesão desses animais ao tegumento de anfíbios e répteis que eventualmente visitam ou completam parte de seu ciclo de vida em ambientes aquáticos pequenos e/ou temporários (MÜLLER, 1881; PICADO, 1913; LOPEZ *et al.*, 1999; LOPEZ *et al.*, 2005). Outra informação interessante revela que apesar de eventualmente serem ingeridos por anfíbios, répteis, aves e mamíferos visitantes de fitotelmata (LEME e MARIGO, 1993), ostrácodes bromelícolas passam pelo trato digestivo desses

animais com vida, pois conseguem se proteger no interior de suas valvas fortemente apertadas uma contra a outra (LOPEZ *et al.*, 2002; FERREIRA *et al.*, 2009).

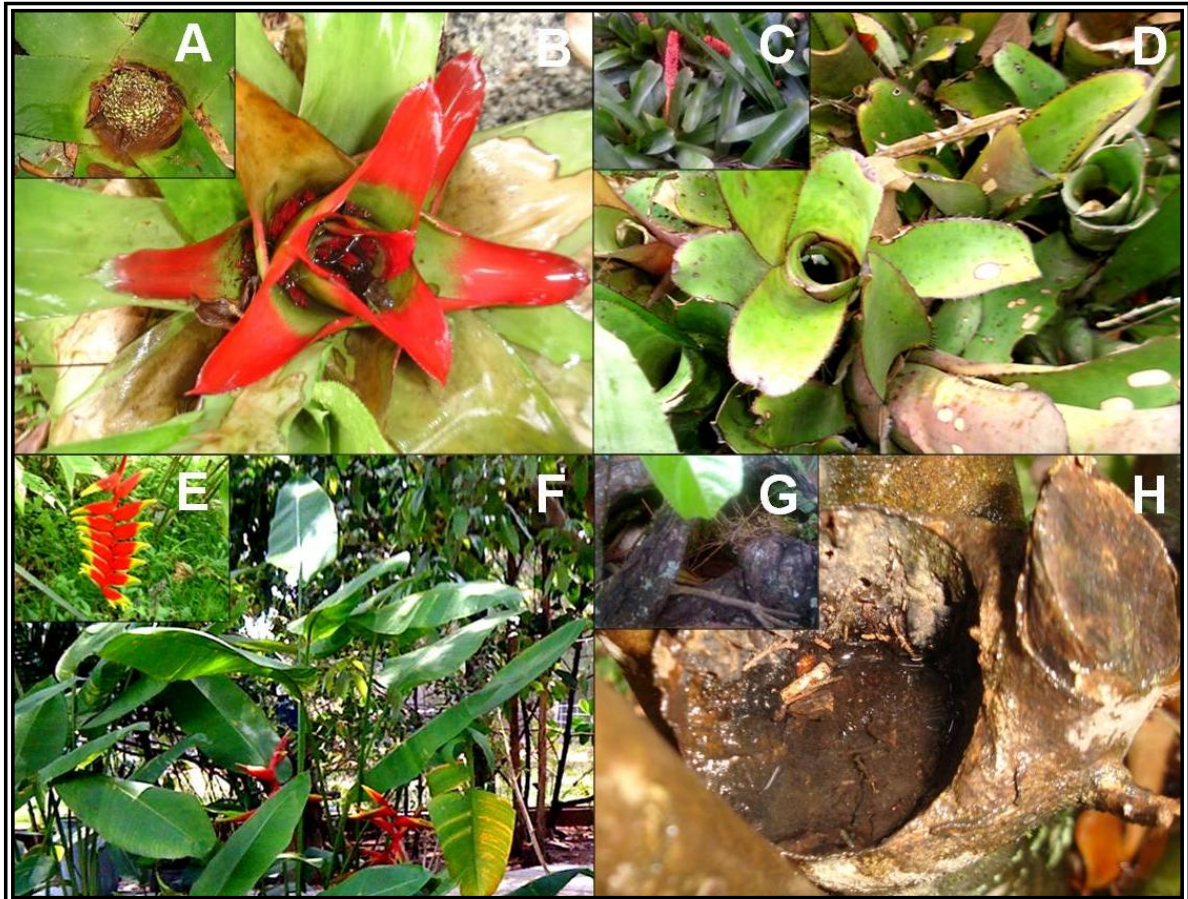


Figura 1. Exemplos de ambientes fitotélmicos: **A** e **B** – bromélias; **C** e **D** – gravatás (nome popular para um subgrupo de bromélias); **E** e **F** – helicônias; **G** e **H** – depressões em troncos de árvores. Fonte: acervo pessoal da autora.

Ostrácodes encontrados em fitotelmata mostram-se, portanto, um campo fértil para pesquisas zoológicas e ecológicas, contribuindo assim para o incremento do conhecimento e preservação da diversidade desses animais nesses tipos de ambientes.


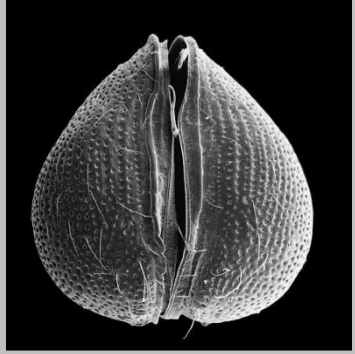
1.3 Histórico do gênero *Elpidium*

Elpidium, um gênero pertencente ao táxon Ostracoda de fitotelmata de bromélias, foi primeiramente descrito e representado formalmente na década de 1880 (ANEXO A), com material proveniente de Itajaí, Santa Catarina, por Johann Friedrich Theodor Müller, mais conhecido como Fritz Müller, contribuindo assim com o primeiro estudo sobre Carcinofauna, nesse estado brasileiro (BOSS *et al.*, 2012). Nessa época apenas uma única espécie foi descrita: *E. bromeliarum* Müller, 1880. Tal descrição foi complementada em um segundo trabalho do mesmo autor (MÜLLER, 1881), no qual foram incluídas a caracterização das partes moles (apêndices) e um maior detalhamento da carapaça bivalve da espécie. W. Müller (1884 *apud* PINTO e PURPER, 1970), descreveu os órgãos sexuais e a função das antenas dos Cytheridae, incluindo *E. bromeliarum*.

Em anos posteriores, a espécie foi reportada no Brasil e na América Central, e referida como *Metacypris bromeliarum* (PICADO, 1913; TRESSLER, 1941), mas sem que uma justificativa para essa sinonímia fosse explicitada, apesar de ambos os gêneros possuírem algumas similaridades morfológicas. Porém, a observação das valvas (carapaça) de ambos os gêneros, entre outras características corporais internas, podem distingui-los com relativa facilidade. O quadro 1 apresenta diferenças encontradas entre as carapaças de ambos os gêneros.

Tressler (1941) reproduziu ilustrações de *E. bromeliarum* feitas por Fritz Müller em 1881 (amostras do Brasil), referidas como sendo *Metacypris bromeliarum*, além de descrever uma nova espécie, *M. maricaoensis* (de Porto Rico). Em 1956, esse mesmo autor ilustrou material identificado como *M. bromeliarum*, além de outra espécie nova, *M. laesslei*, ambos da Jamaica (TRESSLER, 1956).

Quadro 1. Diferenças entre os gêneros *Elpidium* e *Metacypris* encontradas na carapaça. Fotomicrografias de fêmeas em vista ventral: comprimento da carapaça (L) = 810µm para *Elpidium* e 570µm para *Metacypris*.

DIFERENÇAS ENTRE DOIS GÊNEROS DE OSTRACODES PODOCOPÍDEOS		
CARAPAÇA	<i>Elpidium</i>	<i>Metacypris</i>
SUPERFÍCIE	Lisa.	Com depressões (<i>pitted</i>).
VISTA LATERAL	Oblonga com bordo ventral plano.	Oblonga com bordo ventral convexo.
VISTA VENTRAL	Plana.	Ligeiramente plana.
FOTOMICROGRAFIA VISTA VENTRAL		

Fonte: acervo pessoal da autora e algumas informações e uma imagem extraídas de Pinto e Purper, 1970 e Scharf, 1998.

Em 1962, *E. bromelium* (amostras do Rio Grande do Sul) foi comparado a outros gêneros de ostrácodes, incluindo *Metacypris*, por Pinto e Sanguinetti, demonstrando assim as diferenças entre os mesmos.

Todos esses trabalhos contribuem ainda hoje para a caracterização do gênero *Elpidium*, embora alguns não possam ser discutidos de forma pormenorizada devido à perda de material-tipo ou descrição incompleta por parte do autor.

É apenas na década de 1970 que o gênero *Elpidium* foi revisado e redescrito, com a designação de um neótipo para a espécie *E. bromelium* (ANEXO B), por Pinto e Purper (1970), possibilitando a identificação mais precisa do mesmo e registrando localidades de sua ocorrência no Brasil (Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Espírito Santo). Vale salientar que, na revisão do gênero, Pinto e Purper

(1970) apontaram e ilustraram a ocorrência de morfotipos marcadamente distintos de *E. bromeliarum* no litoral de Santa Catarina.

No estado de São Paulo, um projeto de doutorado (PINTO, 2007) revelou a existência de ao menos cinco espécies de *Elpidium*, o que parece indicar que as variações morfológicas observadas por Pinto e Purper (1970) justifiquem a separação em mais espécies além de *E. bromeliarum*.

Evidências do elevado grau de endemismo desse gênero provêm de estudos da América Central. Por exemplo, Danielopol (1975), descreveu três diferentes espécies de *Elpidium* provenientes de bromélias em Cuba sem, contudo, nomeá-las, mas apenas identificando-as como *Elpidium* sp.A, *Elpidium* sp.B e *Elpidium* sp.C. Essas espécies foram nomeadas formalmente cinco anos mais tarde, no trabalho de Colin e Danielopol, 1980, sendo designadas, respectivamente, como *E. inaequivalve* Danielopol, 1980; *E. pintoi* Danielopol, 1980 e *E. purperae* Danielopol, 1980. Outro bom exemplo consta em um trabalho mais recente, baseado em sequenciamento de DNA mitocondrial e morfologia corporal (especialmente dos apêndices sexuais masculinos dos espécimes considerados), que sugere a existência de pelo menos 9 espécies de *Elpidium* nas bromélias da Jamaica (LITTLE e HERBERT, 1996).

O gênero *Elpidium* vem sendo estudado até o presente momento para a devida caracterização das suas diferentes espécies, bem como para a verificação de sua distribuição e possível endemismo (LITTLE e HERBERT, 1996; PINTO *et al.*, 2005; PINTO, 2007). Os trabalhos mais recentes sobre inventário de espécies de *Elpidium* incluem-no na família Limnocytheridae, junto a gêneros como *Cytheridella* e *Intrepidocythere*, pertencendo ao grupo dos podocópídeos (PINTO *et al.*, 2005; 2008).

Algumas das características diagnósticas facilmente reconhecíveis para o gênero, conforme o neótipo proposto por Pinto e Purper, 1970, são: concha com formato oval (sendo que a região anterior apresenta largura inferior em relação a posterior), com superfície lisa (figura 2 – A a C); quatro cicatrizes musculares empilhadas no terço anterior de ambas as valvas (figura 2 – C e D); antênula com cinco ou seis podômeros (figura 2 – E); antena com quatro podômeros (figura 2 – F); e último podômero da terceira perna torácica com longa e fina garra (figura 2 – G).

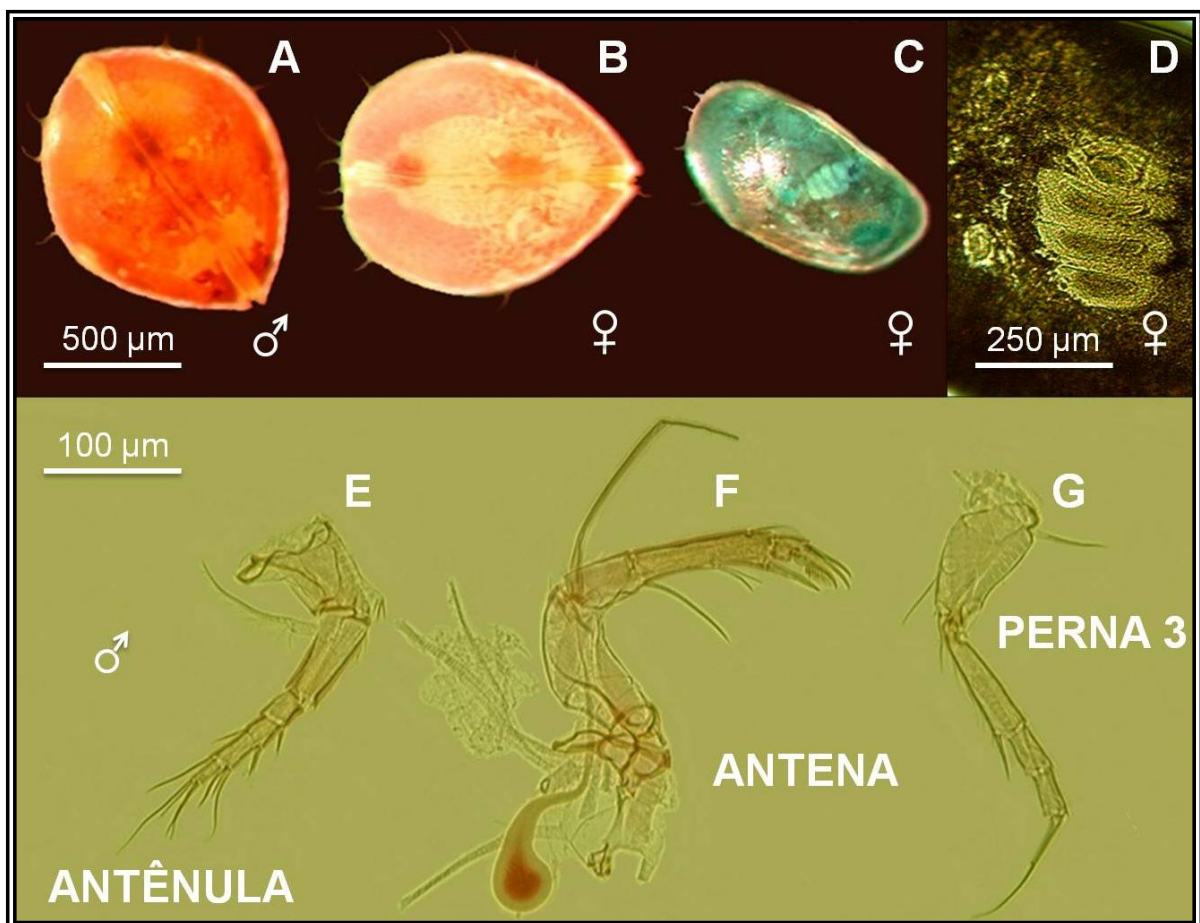


Figura 2. Imagens de carapaças, valvas e apêndices usados na identificação do gênero bromelícola *Elpidium*: **A** e **B** – aspecto externo das valvas em vista dorsal de macho e fêmea respectivamente; **C** – quatro cicatrizes musculares empilhadas na valva de uma fêmea (vista lateral externa da valva esquerda, corada com azul de metileno a 1%); **D** – quatro cicatrizes musculares empilhadas em vista interna na valva direita de uma fêmea; **E** a **F** – apêndices dissecados de um macho, sendo **E** – antênula com cinco podômeros, **F** – antena com quatro podômeros e **G** – perna 3 com último podômero com uma longa e fina garra. Fonte: acervo pessoal da autora.

1.4 Diversidade do gênero *Elpidium*

A possibilidade de uma maior diversidade de espécies para o gênero *Elpidium* em fitotelmata, além de *E. bromeliarum* Müller, 1880; *E. maricaoensis* Tressler, 1941; *E. laesslei* Tressler, 1956; *E. pintoí* Danielopol, 1980; *E. inaequivalve* Danielopol, 1980 e *E. purperae* Danielopol, 1980 tem instigado pesquisadores atuais. Trabalhos sobre a diversidade de ostrácodes no estado de São Paulo têm sido publicados (PINTO, 2007; PINTO *et al.*, 2008) relatando a ocorrência de quatro novas espécies de *Elpidium*, além da espécie-tipo do gênero, *E. bromeliarum*.

Considerando-se a proximidade do estado de Santa Catarina ao de São Paulo, o que proporciona o compartilhamento de determinadas características ambientais, é bem provável que também exista um número maior de espécies para esse gênero ainda não devidamente identificadas, descritas e nomeadas nessa região. Por exemplo, os morfotipos marcadamente distintos de *E. bromeliarum* apontados no trabalho de Pinto e Purper (1970), são exemplos da necessidade de uma nova investigação das espécies de *Elpidium* que ocorrem em Santa Catarina.

Como as amostras utilizadas na presente pesquisa pertencem a localidades próximas de onde *E. bromeliarum* foi descrito originalmente (Itajaí-SC) e de onde também veio o neótipo (PINTO e PURPER, 1970), os resultados aqui apresentados são uma valiosa fonte para auxiliar a esclarecer a morfologia, ocorrência e diversidade desse grupo, além de eliminar problemas de identificação da série-tipo.

Até o presente momento, os registros para espécies de *Elpidium*, além da espécie-tipo *E. bromeliarum* Müller, 1880, são: 2 da Costa Rica, descritas imperfeitamente (PICADO, 1913); 1 em Porto Rico (TRESSLER, 1941); 3 em Cuba (DANIELOPOL, 1975); 10 na Jamaica, 1 descrita por Tressler (1956) e 9 separadas

pela morfologia do lobo distal do hemipênis, por DNA mitocondrial e alozimas, por Little e Herbert (1996) e 4 em São Paulo, Brasil (PINTO, 2007), totalizando assim, possivelmente, 21 espécies para o gênero até agora reportadas.

Esse número ainda deve ser confirmado através de revisões e novas pesquisas, já que a maioria das espécies aqui mencionada foi parcialmente descrita e não nomeada formalmente.

Portanto, trabalhos que descrevam novas espécies bromelícolas de *Elpidium*, bem como sua ocorrência e distribuição, além de revisões que esclareçam dúvidas sobre a diversidade desse gênero, são relevantes nesse momento para aumentar o conhecimento zoológico a respeito de ostrácodes podocópídeos, especialmente em Santa Catarina, Brasil, onde ocorreu o primeiro registro desses animais.

6 CONCLUSÕES

1. A mata atlântica catarinense brasileira possui pelos menos 3 espécies do ostrácodo bromelícola *Elpidium*: *E. bromeliarum*, *E. fritzmulleri* sp. n. e *E. coimbrai* sp. n. sendo essas duas últimas espécies novas descritas e nomeadas formalmente nesse trabalho, embora seja possível reconhecer *E. fritzmulleri* sp. n. em ilustrações de Pinto e Purper (1970), que na ocasião atribuíram o espécime a *E. bromeliarum*.
2. A ocorrência de *E. bromeliarum* se deu em cerca de 75% das amostras, correspondendo a 18 localidades das 24 inventariadas e, acredita-se que um novo esforço amostral em Santa Catarina pode revelar novos registros. O mesmo se espera para *E. fritzmulleri*, que ocorreu nos municípios de Araranguá, Laguna e Botuverá e para *E. coimbrai*, que ocorreu nos municípios de Içara e Imbituba.
3. Os dados morfológicos, bem como as dimensões das carapaças dos espécimes associados às características dos apêndices sexuais masculinos (hemipênis), permitem identificar seguramente as espécies aqui estudadas.
4. Além de aumentar o conhecimento da diversidade do gênero *Elpidium*, a partir dos resultados obtidos nessa pesquisa investigativa, são sugeridas, de forma preliminar, algumas preferências ecológicas e tolerância das espécies a diferentes parâmetros ambientais, além de possíveis padrões de distribuição e de diversidade de acordo com as variações do ambiente.
5. Descrições e/ou caracterizações precisas das espécies discutidas nesse trabalho e sua ocorrência associada a variáveis ambientais, serão fundamentais

para futuros trabalhos relacionados à ecologia, biogeografia, biodiversidade e à conservação, entre outros, que venham a ser realizados utilizando *Elpidium* como grupo modelo.

6. O presente trabalho pretende auxiliar o preenchimento das lacunas que têm dificultado o conhecimento da caracterização das diferentes espécies de *Elpidium* e a ocorrência desses ostrácodes bromelícolas, sendo oportuno neste momento para incrementar os trabalhos sobre ostrácodes podocópideos, bem como aliar esforços referentes ao levantamento da fauna brasileira.

7 RESUMO

Trabalhos recentes realizados no Brasil apresentaram pelo menos 5 espécies do gênero *Elpidium*, ostrácode de fitotelmata de bromélia, embora o trabalho de revisão desse gênero propusesse apenas a espécie tipo, *E. bromeliarum*, com registros do Rio Grande do Sul ao Espírito Santo. No presente trabalho, foram descobertas novas espécies de *Elpidium*, em amostras coletadas em 2009, em um transecto sul-norte no estado de Santa Catarina, incluindo regiões próximas à localidade tipo de *E. bromeliarum*. Os animais foram coletados com pipeta e conservados em álcool 70%; as valvas, fotografadas ao microscópio eletrônico de varredura e armazenadas em lâminas micropaleontológicas; os apêndices corporais, dissecados sob estereomicroscópio e transferidos para meio CMC-9AF. Ilustrações dos apêndices das espécies foram realizadas sob câmara clara, sendo que as características diferenciais para cada uma se localizaram no apêndice sexual masculino. Os 4.116 espécimes inventariados, foram contados por sexo, idade e espécie. Mensurações do comprimento, largura e altura das carapaças de 235 espécimes foram realizadas, resultando em 705 medidas. Foram encontradas três espécies de *Elpidium*: *E. bromeliarum* e mais duas espécies novas (*E. fritzmulleri* e *E. coimbrai*). Diferenças visualizadas nas abas terminais dos apêndices sexuais e tamanhos de carapaças para alguns espécimes de *E. bromeliarum* foram consideradas como variações intraespecíficas. Um indivíduo que na verdade pertence a *E. fritzmulleri* sp. n., encontrada em Araranguá, Laguna e Botuverá, havia sido registrado como *E. bromeliarum*, em Torres, Rio Grande do Sul em trabalho anterior. A segunda espécie nova foi encontrada em Içara e Imbituba. Foi elaborada uma chave dicotômica de identificação para as espécies formalmente descritas e nomeadas de *Elpidium*. As mensurações das carapaças das espécies novas revelaram diferentes tamanhos preferenciais entre as espécies, classificados como grande, médio e pequeno, variando entre 50 a 120 µm. As variáveis ambientais não interferiram de forma determinante na ocorrência das espécies.

Palavras-chave: Taxonomia, Ocorrência, *Elpidium*, Ostracoda, Santa Catarina

8 ABSTRACT

Recent studies conducted in Brazil have shown at least 5 species of *Elpidium*, ostracod from bromeliad phytotelmata, although the work of revision of this genus propose only the type species, *E. bromeliarum*, with records from Rio Grande do Sul to Espírito Santo. In the present work, were inventoried and described species of *Elpidium* obtained in samples collected in 2009, in a north-south transect in the state of Santa Catarina, including regions near the type locality of *E. bromeliarum*. The animals were collected with a pipette and preserved in 70% alcohol; valves were photographed under a scanning electron microscope and stored on micropaleontological slides; appendages were dissected on slides with glycerin under a stereomicroscope and transferred to CMC-9AF mounting medium. Illustrations of the appendages were performed under camera lucida, and the differential characteristics for each were located in the male sexual appendage. Three species of *Elpidium* were recovered: *E. bromeliarum* and two new species. Differences seen on sexual appendages and sizes of shells of some specimens of *E. bromeliarum* were considered as intraspecific variation. One of the new species, found in Araranguá, Laguna and Botuverá, had been recorded as *E. bromeliarum* in Torres, Rio Grande do Sul. The second species was found in Içara and Imbituba. Measurements of shells of the new species revealed an average length of 0.5 mm, whereas the type species has about 0.9 mm. Environmental variables did not interfere significantly in the occurrence of species found.

Key words: Taxonomy, Occurrence, *Elpidium*, Ostracoda, Santa Catarina

9 REFERÊNCIAS

ABÍLIO, F.J.P.; RUFFO, T.L.M.; SOUZA, A.H.F.F.; FLORENTINO, H.S.; OLIVEIRA-JUNIOR, E.T.; MEIRELES, B.N. e SANTANA, A.C.D. 2007. **Macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores de qualidade ambiental de corpos aquáticos da caatinga**. *Oecologia Brasiliense*, 11 (3): 397-409.

_____. Áreas protegidas em Santa Catarina: um caminho para conservação. 2004. FATMA, DEAM, Secretaria de estado do desenvolvimento social, urbano e meio ambiente, governo do estado de Santa Catarina. Disponível em: http://www.fatma.sc.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=144. Acesso em: 22/03/2013.

_____. Atlas dos remanescentes florestais da mata Atlântica - Santa Catarina. 2005. Fundação SOS Mata Atlântica e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em: http://mapas.sosma.org.br/site_media/download/mapas_a3/uf_santa_catarina_a3.pdf. Acesso em: 22/03/2013.

BOOS, H.; BUCKUP, G. B.; BUCKUP, L.; ARAUJO, P. B.; MAGALHÃES, C.; ALMERÃO, M. P.; SANTOS, R. A. e MANTELATTO, F. L. 2012. **Checklist of the Crustacea from the state of Santa Catarina, Brazil**. *Check List*, 8(6): 1020–1046.

BRUSCA, R. C. e BRUSCA, G. J. 2007. **Invertebrados**. São Paulo: Guanabara Koogan.

COLIN, J. P. e DANIELOPOL, D. L. 1980. **Sur la morphologie, la systématique, la biogéographie et l'évolution des ostracodes Timiriaseviinae (Limnocytheridae)**. *Paleobiologie Continentale*, 11(1):1-51.

COLOMBO, P.; KINDEL, A.; VINCIPROVA, G. e KRAUSE, L. 2008. **Composição e ameaças à conservação dos anfíbios anuros do Parque Estadual de Itapeva, Município de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil**. *Biota Neotrop*, 8(3): 229-240.

DANIELOPOL, D. L. 1975. **Remarques sur la diversification morphologique de trois nouvelles espèces d'*Elpidium* (Ostracoda) à Cuba**. *Bulletin of American Paleontology*, 65(282): 47-60.

DELORME, L. D. e SMITH, A. J. 2010. **Ostracoda**. In: Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates. Elsevier, 19:725-771.

FERREIRA, C. P. 1981. **Fauna associada às bromélias *Cannistrum* aff. *giganteum* (Barker) L. B. Smith e *Neoregelia cruenta* (R. Graham) L. B. Smith de restinga do litoral norte do Estado de São Paulo**. Dissertação de Mestrado, Universidade de Campinas, Campinas, 122p.

FERREIRA, G.L.; BRANCO, C.W.C. e ROCHA, C.F.D. 2009. **Aspectos ecológicos de girinos bromelígenas: o caso de *Scinax perpusillus***. In: Anais do III Congresso Latino Americano de Ecologia, São Lourenço, MG, 1-3p.

GUIMARÃES, J.H. e AMORIM, D.S. 2006. Capítulo 14. **Diptera**. pp. 147-160. In: C. COSTA, S. IDE e C.E. SIMONKA (eds.). Insetos Imaturos Metamorfose e Identificação. Holos Editora, Ribeirão Preto, SP. 249 p.

HADEL, V. F. 1989. **A fauna associada aos fitotelmata bromelícolas da Estação Ecológica da Juréia-Itatins (SP)**. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 128p.

HARTNOLL, R. G. 1978. **The determination of relative growth in Crustacea**. Crustaceana, 34 (3): 281-293.

_____. 1985. **Growth, sexual maturity and reproductive output**. In: WENNER, A. M. (ed.) Crustacean Issues 3. Factors in Adult Growth. A. A. Balkema, Rotterdam, 101-128.

HOELTGEBAUM, M. P. e QUEIROZ, M. H. 2006. **Bromélias de Santa Catarina**. Florianópolis, Editora UFSC. (CD-Rom).

HORNE, D.J.; COHEN, A. e MARTENS, K. 2002. **Taxonomy, morphology and biology of Quaternary and living Ostracoda**. In: HOLMES J.A., CHIVAS A., (eds). The Ostracoda: Applications in Quaternary Research. Washington, DC: American Geophysical Union. Geophysical Monograph Series, 131: 5–36.

LEME, E. e L.C. MARIGO. 1993. **Bromeliads in the Brazil wilderness**. Rio de Janeiro, Ed. Marigo Comunicação Visual, 183p.

IBAMA. Portaria Nº 06-N, de 15 de janeiro de 1992. O Presidente do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, no uso das atribuições que lhe são conferidas pela Lei nº 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, alterada pela Lei nº 7.804/89 e 7.951/89 e tendo em vista o Decreto nº 78 de

05/04/91 que aprova a Estrutura Regimental do IBAMA, resolve: Art. 1º Reconhecer como **Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção**. 15p.

LITTLE, T. J. e HERBERT, P. D. N. 1996. **Endemism and ecological islands: the ostracods from Jamaican bromeliads**. *Freshwater Biology*, 36: 327-338.

LOPEZ, L. S.; RODRIGUES P.J.F.P. e RIOS R.I. 1999. **Frogs and Snakes as phoretic dispersal agents of bromeliad ostracods (*Elpidium*) and Annelids (*Dero*)**. *Biotropica*, 31 (4): 705-708.

LOPEZ, L. C. S.; GONÇALVES, D.A.; MANTOVANI A. e RIOS, R.I. 2002. **Bromeliad ostracods pass through amphibian (*Scinaxax perpusillus*) and mammalian guts alive**. *Hydrobiologia*, 485: 209-211.

LOPEZ, L. C. S.; FILIZOLA, B.; DEISS, I. e RIOS, R. I. 2005. **Phoretic behaviour of bromeliad annelids (*Dero*) and ostracods (*Elpidium*) using frogs and lizards as dispersal vectors**. *Hydrobiologia*, 549: 15-22.

MARTENS, K. e BEHEN, F. 1994. **A Checklist of the recente non-marine ostracods (Crustacea, Ostracoda) from the Inland Waters of South America and Adjacent Islands**. *Trav. Sci. Mus. Nat. Hist. nat. Luxemb.* 22: 01-84.

MARTENS, K. 1995. **Recent non-marine Ostracoda**. Workshop on Neotropical aquatic invertebrates University of Sao Paulo, Brazil, 31.7-4.8.

MARTENS, K.; WÜRDIG, N. e BEHEN, F. 1998. **Maxilopoda. Non-Marine Ostracoda**. In: P.S. Young (ed.). *Catalogue of Crustacea of Brazil*. Rio de Janeiro: Museu Nacional, p. 45-65. (série Livros n. 6).

MIRANDA, F. S. 2008. **Ocorrência de Ostracoda no médio Rio Doce/MG e revisão do estado da arte do estudo desse grupo no Brasil**. Dissertação de mestrado, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais; 80p.

MONTEIRO, M. A. 2001. **Caracterização climática do estado de Santa Catarina: uma abordagem dos principais sistemas atmosféricos que atuam durante o ano**. *Geosul, Florianópolis*, v.16, n.31, p 69-78, jan./jun.

MÜLLER, F. 1880. **Wasserthiere in Baumwipfeln *Elpidium bromeliarum***. *Kosmos, Stuttgart*, 6: 386-8, 1880. Fig. 1-15.

_____. 1881. **Descrição do *Elpidium bromeliarum* crustáceo da família dos Cytherideos.** Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro, 4: 27-34.

W. MULLER, W. 1884. **Nachtrag über die Function der Antennendrüse der Cytheriden.** Archiv für Naturgesch, 1:213-6. In: PINTO, I. D. e PURPER, I. 1970. A neotype for *Elpidium bromeliarum* Müller, 1880 (type species for the genus) and a revision of the genus *Elpidium* (Ostracoda). Escola de Geologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Publicação Especial 19: 1-23.

PEREIRA, E. V.; LOPES, P. L. e ROCHA, C. F. 2011. **Disciplina de Zoologia.** Curso Ensino de Biologia, Rede São Paulo de Formação Docente. Disponível em: <http://redefor.usp.br/cursos/course/view.php?id=151>. Acesso em: 19/05/2013.

PICADO, C. 1913. **Les broméliaces épiphytes considérées comme milieu biologique.** Bulletin Scientifique, France, Belgique, 47(7): 215-360.

PINTO, I. D. e SANGUINETTI, Y. T. 1962. **A complete revision of the genera *Bisulcocypris* and *Theriosynoeum* (Ostracoda) with the world geographical and stratigraphical distribution (including *Metacypris*, *Elpidium*, *Gomphocythere* and *Cytheridella*).** Publicação Especial da Escola de Geologia 4: 1-165.

PINTO, I. D. e PURPER, I. 1970. **A neotype for *Elpidium bromeliarum* Müller, 1880 (type species for the genus) and a revision of the genus *Elpidium* (Ostracoda).** Escola de Geologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Publicação Especial 19: 1-23.

PINTO, R. L.; ROCHA, C. E. F. e MARTENS, K. 2003. **On two new species of the genus *Vestalenula* Rossetti & Martens, 1998 (Crustacea, Ostracoda, Darwinulidae) from semiterrestrial habitats in São Paulo State (Brazil).** Zoological Journal of the Linnean Society 139, 305-313.

_____. 2004. **On the genus *Penthesilenula* Rossetti and Martens, 1998 (Crustacea, ostracoda, darwinulidae) from (semi-) terrestrial habitats in São Paulo State (Brazil), with the description of a new species.** Journal of Natural History, 38, 2567-2589.

_____. 2005. **On new terrestrial ostracods (Crustacea, Ostracoda) from Brazil, primarily from São Paulo State.** Zoological Journal of the Linnean Society 145, 145–173.

_____. 2008. **On the first terrestrial ostracod of the Superfamily Cytheroidea (Crustacea, Ostracoda): description of *Intrepidocythere ibipora* n. gen. n. sp. from forest leaf litter in São Paulo State, Brazil.** Zootaxa, 1828: 29–42.

PINTO, R. L. 2007. **Taxonomia e biologia de Ostracoda terrestres e semi-terrestres do estado de São Paulo. São Paulo – SP.** Tese de Doutorado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 210p.

REITZ, R. 1983. **Bromeliáceas e a Malária-Bromélia Endêmica.** Flora Ilustrada Catarinense. Fasc. Brom. Itajaí, Herbário Bardosa Rodrigues, 518p.

RUPPERT, E. E.; FOX, R. & BARNES, R. D. 2005. **Zoologia dos invertebrados.** 7. ed. São Paulo: Roca.

SANTOS, A. J.; BITTENCOURT, A. M. e NOGUEIRA, A. S. 2005. **Aspectos econômicos da cadeia produtiva das bromélias na região metropolitana de Curitiba e litoral paranaense.** Floresta. Curitiba, PR, 35:3.

SIQUEIRA, T.; PADIAL, A. A. e BINI, L. M. 2009. **Mudanças climáticas e seus efeitos sobre a biodiversidade: um panorama sobre as atividades de pesquisa.** Megadiversidade, 5:17-26.

SILVA FILHO, W. F. 1998. **A competitividade e a quebra de paradigmas gerenciais: um estudo de caso em uma empresa de saneamento.** Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <http://www.eps.ufsc.br/disserta98/waldemar/index.html>. Acesso em: 10/02/2013.

SILVA, F. H.; FAVERO, S.; SABINO, J. e GARNÉS, S.J.A. 2011. **Índices bióticos para avaliação da qualidade ambiental em trechos do rio Correntoso, Pantanal do Negro, Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil.** Acta Scientiarum. Biological Sciences Maringá, v. 33, n. 3, p. 289-299.

SCHARF, B. W. 1998. **Eutrophication history of lake Arendsee (Germany).** Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology, 140 (4): 85–96.

TRESSLER, W. L. 1941. **Ostracoda from Puerto Rican bromeliads.** Journal of the Washington Academy of Sciences, 31(6):263-269.

TRESSLER, W. L. 1956. **Ostracoda from bromeliads in Jamaica and Florida.** Journal of the Washington Academy of Sciences, 46(10): 333-336.

TRIVINHO-STRIXINO, S. ; STRIXINO, G. **Larvas de Chironomidae (Diptera) do Estado de São Paulo: Guia de Identificação e Diagnose dos Gêneros.** São Carlos-SP: PPG-ERN/UFSCAR, 1995. 229p.

13 BIOGRAFIA

A autora do presente trabalho possui graduação em Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo desde o ano de 2001, aonde também concluiu estágio e iniciação científica no laboratório de Meiofauna do Departamento de Zoologia do IB-USP.

Atuou profissionalmente por 17 anos consecutivos (1996 a 2012) lecionando diferentes disciplinas, em instituições de ensino públicas e privadas, para os níveis de Ensinos Fundamental II, Médio, Superior e Pós-graduação. Nos últimos 9 anos acumulou experiência em docência ao Ensino Superior e Pós-graduação, tendo a oportunidade de desenvolver trabalhos, junto a discentes, voltados à biodiversidade e conservação, com enfoque nas áreas de Zoologia, Botânica e Educação.

Durante esse período participou de cursos, simpósios e congressos nas áreas de Educação e Zoologia, assim como ministrou cursos nas mesmas áreas. Possui experiência em EAD utilizando o software Moodle, em orientação e participação de bancas de trabalhos de conclusão de curso e uso de sistemas apostilados. Essas atividades podem ser visualizadas em detalhes no endereço eletrônico *Lattes* disponibilizado ao final dessas considerações.

Recentemente foi autora da disciplina de Zoologia do curso Ensino de Biologia, projeto Redefor (Rede São Paulo de Formação Docente), para pós-graduação a distância oferecida pela USP, UNESP e UNICAMP aos professores da Rede

Estadual de Ensino de São Paulo, em parceria com a Secretaria de Educação de São Paulo, nos anos de 2010 a 2012.

Atualmente fornece apoio técnico, nível superior, ao projeto "Biodiversidade de Microcrustáceos de Água Doce em Campos Rupestres" pelo Sistema Nacional de Pesquisa em Biodiversidade – Sisbiota Brasil.

Currículo *Lattes*:

<http://lattes.cnpq.br/0009428198629581>

Diretório de grupos de pesquisa:

<http://dgp.cnpq.br/buscaoperacional/detalheest.jsp?est=0009428198629581>