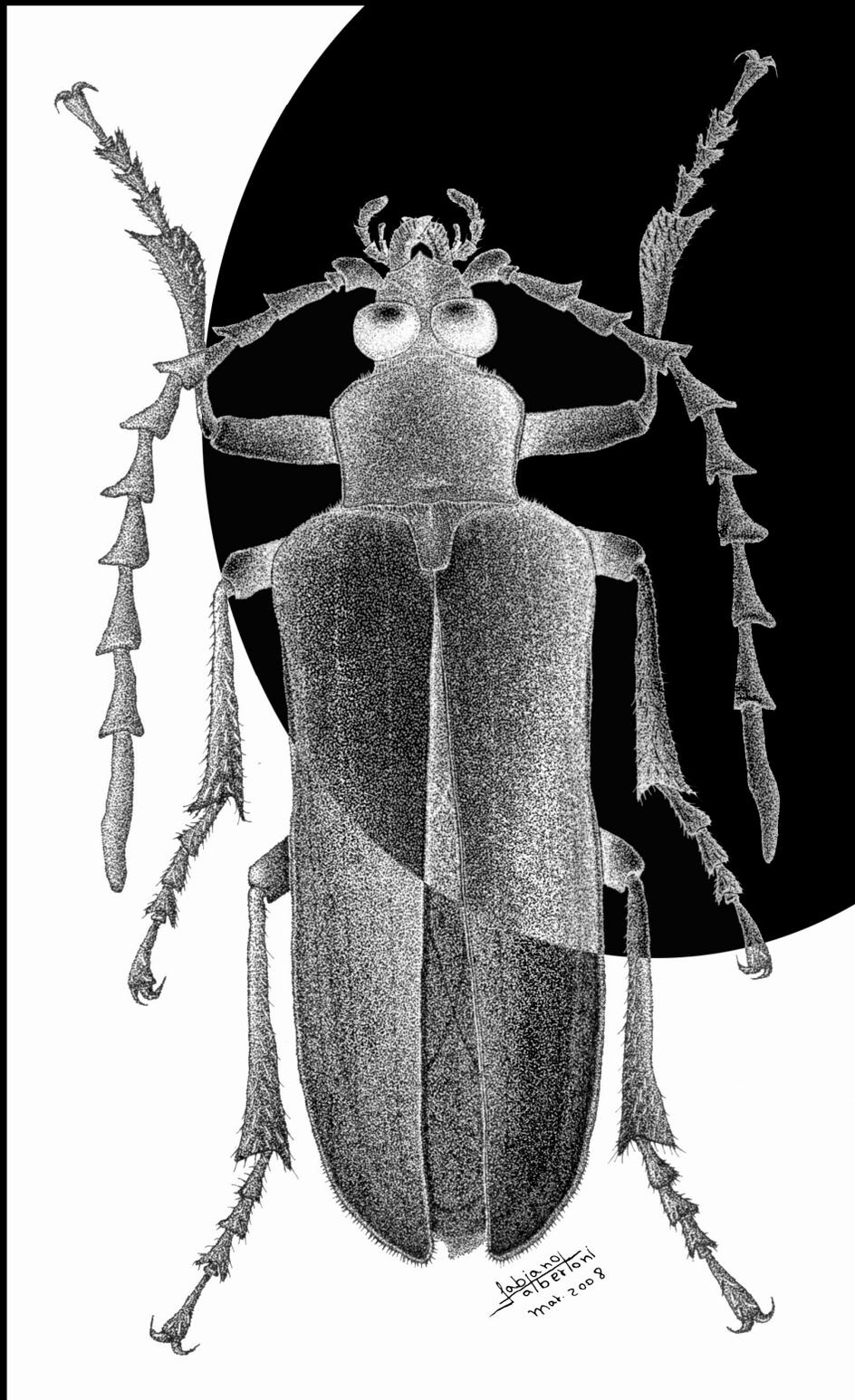


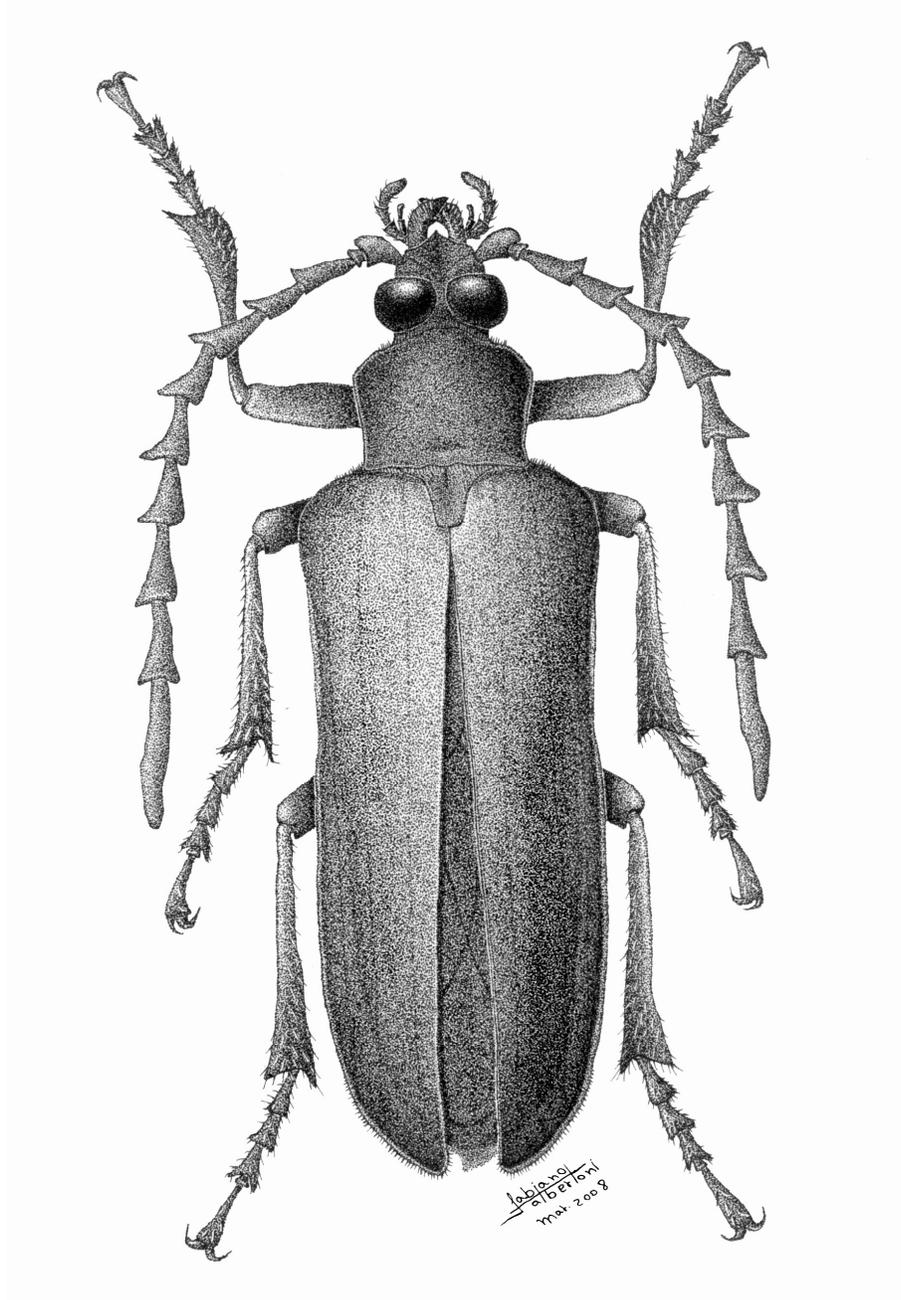
**Besouros da restinga do entorno da Lagoa Pequena, Florianópolis, SC: levantamento taxonômico e aspectos ecológicos**



**Fabiano F. Albertoni**

**Florianópolis, dezembro de 2008**

**Besouros da restinga do entorno da Lagoa Pequena, Florianópolis, SC: levantamento taxonômico e aspectos ecológicos.**



**Fabiano F. Albertoni**

**Florianópolis, dezembro de 2008**



**Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC**

**Centro de Ciências Biológicas - CCB**

**Departamento de Microbiologia e Parasitologia – MIP**

**Besouros da restinga do entorno da Lagoa Pequena,  
Florianópolis, SC: levantamento taxonômico e  
aspectos ecológicos.**

Como parte do projeto “**Biodiversidade de Restinga: Membros  
Articulados - RMAbio**”.

“Grupo de Estudos em Biodiversidade de Restinga - GEBiR”

Monografia apresentada ao Curso de  
Ciências Biológicas da Universidade  
Federal de Santa Catarina, como parte dos  
requisitos necessários à obtenção do grau  
de Bacharel em Ciências Biológicas  
(Biólogo).

Acadêmico: **Fabiano F. Albertoni**

Orientador: **Carlos José de Carvalho Pinto** – UFSC.

Co-orientador: **Sergio Ide** – Instituto Biológico, Secr. Agr., SP.

Banca: **Benedito Cortês Lopes** – UFSC;

**Anne Zillikens** – Universidade de Tübingen, Alemanha.

*Não era rosado nem fofo.  
Carne, tampouco ele tinha;  
Era duro e, por dentro, oco:  
Um bebê em forma de múmia!*

*"Doutor, o senhor nos poderia explicar a causa de nossos males:  
Por que é que toda a nossa alegria acabou num punhado de gaze?"*

...

*Um certo dia, já era quase o cair da tarde –  
Ele levou seu cão para passear no parque.*

*O parque estava vazio, menos por um pequeno esquilo  
E a festa de aniversário de uma menina do México  
A molecada já estava no maior fuzuê,  
quando notaram aquele rolo de papel machê.*

*"É uma caixinha de surpresas!  
Vamos quebrá-la para pegar as balas, doces e chicletes!"  
Disse rápido um dos pivetes.*

*Com um taco de basebol nas mãos deu-lhe uma pancada na testa,  
O Menino Múmia tombou ao chão,  
não teve como escapar desta.*

*Contudo, do crânio partido  
Não saíram doces nem biscoitos,  
Mas besouros e outros insetos  
Dos mais diversos formatos.*

Tim Burton (O triste fim do pequeno menino ostra e outras histórias)

## **A espécie da capa**

*Mysteria darwini* (Lameere, 1902) é uma espécie de Chrysomeloidea. Para alguns autores como Beutel e Leschen, 2005, os quais publicaram a classificação para famílias e subfamílias que seguimos neste trabalho, a espécie pertence à família Vesperidae e subfamília Anoplodermatinae. Na antiga classificação de Lawrence e Newton, 1995, Vesperidae está rebaixada à condição de subfamília de Cerambycidae.

Ocorre que apenas duas espécies de Vesperidae estão descritas para o Brasil. A outra espécie é *Migdolus fryanus* (Westwood, 1863), uma espécie fossorial bastante distinta de um besouro padrão. *M. darwini* é tipicamente encontrado em ambientes costeiros. Posso afirmar que ocorrem em Santa Catarina e Rio Grande do Sul, por experiências próprias de coleta. É possível ainda que sua distribuição esteja restrita a estes estados. São abundantes nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro. Em alguns locais podem ocorrer revoadas de centenas de indivíduos. A fêmea, contudo foi descrita apenas em 2004. Possui hábito fossorial e é significativamente distinta do macho. Nada se sabe sobre a biologia dessa espécie.

Nenhum indivíduo foi coletado por nós nos métodos analisados nesse trabalho. No entanto por ser um besouro tipicamente de restinga e ocorrendo em nossa região de coleta, sua ilustração na capa torna-se contextual.

## **Agradecimentos**

Agradeço imensamente meus pais por todo apoio desde antes de fazer vestibular para Engenharia, como quando no momento de mudar para Ciências Biológicas. E principalmente pela educação “vinda de casa” que ambos me proporcionaram ensinando-me a encarar a vida.

Aos besouros, obviamente.

Ao meu orientador Carlos José de Carvalho Pinto. O Pinto que me orientou durante quase todo período da Biologia. Desde a primeira vez em que fui a sua sala, perguntar sobre a possibilidade de um trabalho com aranhas de restinga, em conjunto com outro professor, não vinculado à UFSC. Disse eu que queria coletar os besouros também para trabalhar com eles depois. “Não, espere aí! Você quer trabalhar com aranhas ou com besouros, porr...?! Decide meu.” Era o início da orientação dessa cabecinha tão desajustada.

Agradeço ao Sergio Ide pela simpatia, liberdade e conhecimento que me proporcionou ao seu convívio no Instituto Biológico. E também pelas minuciosas correções e sugestões nos trabalhos em geral. A Anne Zillikens pelas trocas de idéias, pelo incentivo em minhas pesquisas com Coleoptera de um modo geral e pelos alfinetes. Muito importantes. A Josefina Steiner, pela oportunidade de trabalhar num projeto tão interessante e recompensador e principalmente por confiar em meu trabalho e permitir que utilizasse o Laboratório de Abelhas para melhor desenvolvê-lo. O querido professor Benedito Cortês Lopes, sempre muito atencioso e prestativo. Obrigado pelo empréstimo daqueles e de outros livros que ficaram comigo por um bom tempo.

A Cutchuca, Moniquinha, que não apenas participou de todas as coletas a partir de 2006 mas das triagens e de tudo o necessário para levar o projeto até aqui. E como se não bastasse ficou comigo esses últimos dias trabalhando junto no que era possível, podendo eles

serem resumidos na frase de ontem (07.XII): “Fica tranquilo Fá, a gente vai conseguir.”

Aos amigos de bagunça, especialmente ao Jorge Linemburg, André Ganzarolli e Carlos Eduardo os quais, além de bagunça, trabalhamos juntos durante a maior parte do projeto e me agüentaram com as chatices do dia a dia do trabalho de campo e laboratório.

Aos outros grandes amigos que, de alguma forma, ajudaram a construir em mim a pessoa que sou hoje, José, Gui, Lincones, Ronildo, Panzinha, Tatu, Quati e etc, porque o tempo está muito arrochado.

Valeu mesmo, do coração.

# Índice

<b>A espécie da capa.....</b>	<b>V</b>
<b>Agradecimentos.....</b>	<b>VI</b>
<b>Lista de Figuras.....</b>	<b>XI</b>
<b>Lista de Tabelas.....</b>	<b>XIV</b>
<b>Preâmbulo: Por que besouros? .....</b>	<b>XVI</b>
<b>1. Introdução.....</b>	<b>1</b>
Os Besouros: Ordem Coleoptera.....	2
A Restinga.....	3
A Questão da Biodiversidade.....	4
<b>2. Objetivos.....</b>	<b>7</b>
<b>3. Materiais e Métodos.....</b>	<b>7</b>
3.1 Caracterização da Área de Estudo.....	7
3.2 Metodologias de Coleta.....	15
<i>Batedor</i> .....	15
<i>Varredura ou Arraste</i> .....	17
3.3 Armazenagem dos Coleoptera Coletados.....	19
3.4 Montagem, Identificação e Formação de Coleção de Referência de Coleoptera de Restinga.....	19
3.5 A obtenção das Imagens.....	24
3.6 A Criação do Banco de Dados.....	24
3.7 A Página na Internet.....	24
<b>4. Resultados.....</b>	<b>25</b>
4.1 Aspéctos gerais de abundância e diversidade e lista de espécies.....	26

4.2 O método batedor.....	32
4.3 O método Varredura.....	34
4.4 Similiaridae entre as áreas.....	48
4.5 Obtenção das imagens.....	48
4.6 A página na Internet.....	51
4.7 Banco de dados.....	56
4.8 Dados Biológicos dos Táxons Coletados.....	59
<b>CARABIDAE</b> .....	59
<b>SCYDMAENIDAE</b> .....	60
<b>STAPHYLINIDAE</b> .....	61
<b>SCARABAEIDAE</b> .....	63
<b>SCIRTIDAE</b> .....	64
<b>BUPRESTIDAE</b> .....	65
<b>PTILODACTYLIDAE</b> .....	67
<b>ELATERIDAE</b> .....	69
<b>LAMPYRIDAE</b> .....	70
<b>CANTHARIDAE</b> .....	72
<b>ANOBIIDAE</b> .....	73
<b>NITIDULIDAE</b> .....	75
<b>MONOTOMIDAE</b> .....	77
<b>PHALACRIDAE</b> .....	78
<b>COCCINELLIDAE</b> .....	79
<b>CORYLOPHIDAE</b> .....	82
<b>LATRIDIIDAE</b> .....	84
<b>MORDELLIDAE</b> .....	86
<b>TENEBRIONIDAE</b> .....	89

<b>ADERIDAE.....</b>	<b>92</b>
<b>CERAMBYCIDAE.....</b>	<b>94</b>
<b>CHRYSOMELIDAE.....</b>	<b>96</b>
<b>ANTHRIBIDAE.....</b>	<b>98</b>
<b>BRENTIDAE.....</b>	<b>100</b>
<b>CURCULIONIDAE.....</b>	<b>101</b>
<b>ERIRHINIDAE.....</b>	<b>106</b>
<b>5. Discussão.....</b>	<b>106</b>
<b>6. Referências Bibliográficas.....</b>	<b>113</b>
<b>7. Glossário.....</b>	<b>126</b>
<b>8. Anexos.....</b>	<b>128</b>
<b>A) Protocolo do método de varredura utilizado durante as coletas.....</b>	<b>128</b>
<b>B) Protocolo do método de batedor utilizado durante as coletas.....</b>	<b>129</b>
<b>C) Lista de figuras do tópico 4.8: Dados Biológicos dos Táxons Coletados.....</b>	<b>130</b>
<b>D) Lista de Táxons Encontrados nas Amostras e Respectivas Categorias Taxonômicas de Hierarquia Superior.....</b>	<b>132</b>

## Lista de Figuras

<b>Figura da capa:</b> Ilustração científica de <i>Mysteria darwini</i> (Lameere, 1902).....	<b>capa</b>
<b>Figura 01:</b> Localização da restinga da Lagoa Pequena no Brasil (S 27° 39' 47.6" e W 48° 28' 50.7"). A área dentro do contorno verde corresponde à área onde caminhamos durante as coletas nos dois anos que se seguiram (2006 – 2007). Imagem aérea: IPUF.....	<b>8</b>
<b>Figuras 02 e 03:</b> Vistas da região de dunas da Lagoa Pequena. Observe vegetação rasteira fixadora. 02: Vista paralela à linha do mar, à esquerda pode ser visto adensamento da vegetação no topo da última duna. 03: Vista de frente para o mar, perpendicular à linha da praia. Fotos: Fabiano F. Albertoni.....	<b>11</b>
<b>Figura 04:</b> Um dos pontos de restinga arbórea na Lagoa Pequena onde foi feita varredura. À direita cresce a última elevação arenosa da região de dunas em sentido oeste. Foto: Fabiano F. Albertoni.....	<b>12</b>
<b>Figura 05, 06 e 07:</b> Regiões de pós-duna. 05: Restinga arbustiva/herbácea (arbustiva em regeneração), ao fundo se vê última elevação arenosa da região de dunas, na qual à esquerda inicia-se a restinga arbórea amostrada. 06: Banhado com regiões de alagamento intermitente no pé da mesma elevação comentada na foto anterior. 07: Vista da região de pós-duna a partir da última duna. Observe ao fundo que não há mais elevações (dunas) nessa parte da restinga e que a vegetação é densamente arbustiva. A primeira planta em foco é <i>Opuntia monacantha</i> (Willd.) How. (Cactaceae). Fotos: Fabiano F. Albertoni.....	<b>13</b>
<b>Figura 08:</b> Batedor em <i>Ilex theezans</i> Mart. (Aquifoliaceae). Em nosso caso, o próprio cabo do puçá (rede de varredura) era utilizado para açoitar as plantas. Fotos: Fabiano F. Albertoni.....	<b>16</b>
<b>Figuras 09, 10 e 11:</b> Procedimento de varredura: 09: Aluna realizando varredura na região de dunas. 10: Potes de vidro com material coletado, cada pote contém material de uma unidade amostral de varredura (um	

minuto). 11: triagem de amostra de varredura, levava-se entre 25 a 40 minutos para se triar uma amostra. Fotos: Fabiano F. Albertoni..... **18**

**Figura 12:** Bancada no Laboratório de Entomologia Geral do Instituto Biológico, São Paulo com amostras de Coleoptera sendo preparadas. Foto: Fabiano F. Albertoni..... **19**

**Figura 13, 14, 15, 16, 17 e 18:** Montagem de besouros. 13 e 14: Forma mais adequada de montagem para posterior identificação. 15 e 16: Posição de montagem razoavelmente boa. 17 e 18: Forma de montagem não recomendada. Observe a obstrução do alfinete na figura 18, na lupa tal ofuscamento é suficiente para impedir a observação adequada de determinadas estruturas. Fotos: Fabiano F. Albertoni..... **20**

**Figuras 19, 20, 21 e 22:** Espécies de besouros sendo montadas. 13 e 14: Bruchinae (Chrysomelidae), macho de aproximadamente 5 mm. 15 e 16: Pselaphinae (Staphylinidae), de aproximadamente 2 mm, preso com alguns micro alfinetes. As fotos 14 e 15 estão com as cores invertidas para melhor visualização dos espécimes. Estes exemplares estão em tubos plásticos com algodão e posteriormente devem ser colados ao triângulo de papel. Fotos: Fabiano F. Albertoni..... **22**

18

18

**Figura 23:** Abundância de três morfoespécies de Coleoptera capturadas ao longo de 12 meses de coleta. Lagoa Pequena, Florianópolis, SC. **23**

**Figura 24:** Percentagem de unidades amostrais, abundância e espécies de besouros coletados nas quatro áreas de estudo; BL: Bairro Local, D: Duna, PD: Pós-duna e RA: Restinga Arbórea. Os valores no eixo Y são as percentagens. A frequência de espécies indica a percentagem de espécies coletadas em cada área para todas as espécies coletadas por varredura; Freq. de espécimes é a percentagem de espécimes (abundância relativa) coletados em cada área em relação a todos os espécimes coletados pelo método e Freq. de und. amostra é a percentagem de unidades amostrais realizadas em cada área para todas as unidades de amostra realizadas pelo referido método. Lagoa Pequena, Florianópolis, SC..... **39**

**Figura 25:** Dendograma de análise de agrupamento das quatro áreas coletadas realizado a partir do índice de

Morisita-Horn.....	<b>48</b>
<b>Figuras 26, 27, 28 e 29:</b> Fotos de um Buprestidae coletado em Restinga. 21, 22 e 23: três planos focais distintos; 24: imagem obtida através do programa "Helicom Focus". O comprimento da cabeça ao final dos élitros é de 231 mm.....	<b>49</b>
<b>Figura 30:</b> Página atualmente no ar pelo endereço: <a href="http://www.vetores.ufsc.br/coleopteros/index.htm">http://www.vetores.ufsc.br/coleopteros/index.htm</a> .....	<b>52</b>
<b>Figuras 31, 32, 33 e 34:</b> Página "Famílias". 31: O que deve aparecer após clicar no link "Famílias" na barra bege. 32: Rolando a página para baixo aparece a lista das famílias com as respectivas fotos de exemplares relacionados. 33: Clicando em qualquer uma das fotos abre-se uma página específica daquele espécime. 34: Figura mostrando a aplicação do zoom. Imagens de Print Scream realizados da página na internet.....	<b>53</b>
<b>Figuras 35 e 36:</b> Página "Fotos da Restinga" e "Contatos" respectivamente.....	<b>55</b>
<b>Figura 37:</b> Demonstração de formato da tabela "Metodologias" do Banco de Dados.	<b>56</b>
<b>Figura 38:</b> "Print screm" do design do relacionamento dos dados.....	<b>56</b>
<b>Figura 39 e 40:</b> Demonstração de formato da tabela. 22: Tabela "Metodologias" com sub-folha de dados aberta (Setas vermelhas) na unidade amostral V 1 (Varredura 1) e PT 1 (Pitfall 1). 23: Tabela "Besouros" com colunas de dados a serem cadastrados para cada espécie coletada em cada metodologia.	<b>58</b>
<b>Figura 41 a 74:</b> Fotografias de exemplares de algumas famílias citadas, legendas:.....	<b>130</b>
<b>Figuras 75 e 76:</b> Curvas de índices de riqueza esperado por Chao 1 e curva de acumulação de espécies. 75: referente à metodologia varredura; 76: referente à cada dia de coleta.....	<b>38</b>

## Lista de Tabelas

- Tabela 01:** Lista das espécies coletadas separadas por famílias, com número de espécies e espécimes, discriminada a metodologia em que foram coletadas. O número entre parênteses na frente dos nomes de cada espécie/morfoespécie representa a quantidade de indivíduos de cada táxon identificada neste trabalho. O mesmo ocorre para o número entre parênteses diante da metodologia. Neste caso, se não há número significa que todos os indivíduos foram coletados pelo método descrito. Espécies marcadas com um asterisco indicam coleta por ambos os métodos abordados, marcados com dois asteriscos indicam coleta apenas por batedor. Lagoa Pequena, Florianópolis, SC..... 26
- Tabela 02:** Abundância e freqüência de besouros coletados nas três espécies de planta, pelo método batedor. As colunas de freqüência enumeram a percentagem de cada espécie de besouro coletada numa determinada espécie de planta, para todos os exemplares daquela espécie coletados pelo método batedor. Lagoa Pequena, Florianópolis, SC..... 32
- Tabela 03:** Riqueza de espécies, de espécimes e quantidade de unidades de amostra para cada área em cada mês, das coletas realizadas por varredura. Lagoa Pequena, Florianópolis, SC..... 35
- Tabela 04:** Riqueza e freqüência de espécies de cada família de besouro coletados nas quatro áreas pelo método arraste. As colunas de freqüência enumeram a percentagem de espécies de cada família de besouro coletada numa determinada área e o total (geral), para todas as famílias coletados pelo método arraste. As freqüências para cada área enumeram a percentagem de espécies de cada família coletada em cada área com relação a todas as espécies coletadas daquela família. A freqüência geral indica a percentagem de espécies de cada família para todas as espécies coletada por varredura. Lagoa Pequena, Florianópolis, SC..... 37
- Tabela 05:** Abundância e freqüência de besouros coletados nas quatro áreas da restinga do entorno da Lagoa Pequena pelo método varredura. As colunas de freqüência enumeram as percentagens de cada espécie

de besouro coletada numa determinada área; BL: Bairro Local; D: Dunas; PD: Pós-dunas e RA: Restinga Arbórea, para todos os exemplares daquela espécie coletados pelo método varredura. A percentagem geral indica a frequência de besouros coletados de uma determinada espécie ou família para todos os exemplares coletados pelo método em questão. Lagoa Pequena, Florianópolis, SC.....

40

## **Preâmbulo: Por que besouros?**

Em 1991, quando tinha aproximadamente 11 anos de idade, sentado no banco de trás do carro com meu melhor amigo na época, o Rafael, ele me surge com uma intrigante pergunta: Fá, por que você gosta tanto de besouro?

Jamais pensara sobre isso, aliás, esse pensamento me era tão ausente que sequer podia imaginar que houvesse qualquer tipo de relação entre os besouros e eu. Que nem sequer pertencíamos ao mesmo mundo.

Estupefado não conseguia dizer nada, nem gaguejando. Como assim? Por que gosto tanto de besouros? Não respondi coisa com coisa, não fazia a menor idéia do que me atraía naqueles hexápodes. Mal sabia eu que deveria haver um por quê, se é que há um. No entanto a pergunta ficou na minha cabeça por anos, obviamente, sem resposta adequada. Mesmo depois de um tempo sem me envolver com os insetos, período que faz parte da minha história, quando eles ressurgiram na minha vida voltei a pensar naquela inacreditável pergunta. Na realidade o inacreditável era a falta de resposta, pois como pode algo atrair tanto uma pessoa e não haver indícios dos motivos. Quando se gosta de uma comida têm-se lá os motivos, quando se gosta de uma pessoa, de um lugar, de um objeto, de um bicho de estimação, sempre tem seus motivos. De certo que besouro não tem. Eles são tão assim, assim, especiais que se gosta e pronto.

De qualquer forma, venho há anos buscando a resposta para tão simples pergunta, de modo que já tenho alguns indícios. Um deles é que de fato não tem que haver uma explicação lógica para o gostar. Ótima resposta. Mas, por mais que isso seja verdadeiro, agora creio que há, sim, alguns pontos.

Desde criança sempre fui bastante curioso e observador, elementos esses que me fizeram adorar o novo, pois no novo há novas curiosidades a serem descobertas e observadas. Por

apresentarem uma riqueza incansável (incontável) de espécies, cada espécie de besouro que se vê pode não simplesmente ser a primeira vez que se viu, mas também a única. Eles apresentam um número infinito de formas, cores, texturas, hábitos, biológicas, tamanhos, as mais diversas peculiaridades e por aí vai.

Por alguma razão ainda desconhecida acho eles muito bonitos e muito legais. Fato este que é reforçado pela idéia da novidade contínua. O mistério é que me encanta.

Já nos anos da Biologia, esse mistério tomou ainda outro rumo, o do entendimento da transformação das espécies. O que contribuiu nada mais do que para o enlouquecimento completo pelos tais Coleoptera. Como pode um ser nascer de um ovo na forma de larva, comer e crescer até um momento qualquer, entrar em um estado indescritivelmente inacreditável de pré-pupa, do qual enigmaticamente só restará a última exúvia da larva e surge uma nova coisa, completamente diferente da anterior (larva) denominada pupa. Esta com a aparência externa já mais parecida com a de um besouro adulto, irá passar por uma completa reorganização interna, e emergir, com élitros e abdômen moles, um adulto alado e sexualmente ativo. E como dentro dessa incrível metamorfose ocorre a transformação das espécies? De onde surgem as formas? Como se criam os hábitos? Como se constroem os nichos?

Enfim, creio eu que gosto de besouros porque eles são lindos e muito legais. Mas não apenas por isso, também porque eles são sempre enigmáticos. Muito pouco se sabe, em nível aprofundado, sobre tais insetos. Muito pouco se conhece sobre seu desenvolvimento, sobre biológicas, imaturos, hábitos em geral, e o que muito me impressiona: quando vejo uma nova espécie, pode ser a primeira e única vez na vida que a vejo.

# 1. Introdução

O conhecimento sobre os insetos (e besouros) é pequeno para o tamanho do grupo. Proporcionalmente ao número de espécies o conhecimento que se tem dos vertebrados é mais completo (Lewinsohn e Prado, 2004; Macedo e Grenha, 2004).

Brusca e Brusca (2003) afirmaram que 85% da fauna global é composta por artrópodes e Grimaldi e Engel (2006) citaram os artrópodes como representando três quartos de todas as espécies da Terra. Sendo assim, é fato que eles desempenham um papel fundamental nos ecossistemas.

Artrópodes têm o registro fóssil mais antigo, datado do Cambriano, com mais de 500 milhões de anos. Já neste período, a organização corporal do tipo artrópode, era de extrema diversidade na Terra (Grimaldi e Engel, 2006).

A Classe Insecta é a mais diversa dos artrópodes e de todos os organismos. São animais de exoesqueleto quitinoso, com três pares de pernas, um par de antenas, corpo dividido em cabeça, tórax e abdômen e, geralmente, alados (Triplehorn e Johnson, 2005).

Registros fósseis do Devoniano indicam a existência de insetos (Hexapoda) alados neste período. Sendo assim, é provável que os primeiros insetos tenham aparecido há 420 milhões de anos atrás, no Siluriano Superior (Brusca e Brusca, 2004 e Grimaldi e Engel, 2006).

A radiação das angiospermas levou ao abrupto aumento da diversidade de insetos (Brusca e Brusca 2003 e Grimaldi e Engel, 2006). Atualmente 43% das espécies de insetos são fitófagos (Grimaldi e Engel, 2006) e 80% das espécies de plantas utilizadas hoje pelo homem são polinizadas por animais, dos quais, em sua maioria, são insetos (Brusca e Brusca, 2003).

## **Os Besouros: Ordem Coleoptera**

Coleoptera é a Ordem de insetos mais diversa no mundo, com número de espécies estimado em 357.000 (Lawrence e Britton, 1994).

São insetos de metamorfose completa ou holometábolos (ovo, larva, pupa e adulto) em que a característica mais marcante é o primeiro par de asas bastante esclerotizado e não utilizado para o vôo, denominado élitro. Deste termo origina-se a palavra Coleoptera (coleo = estojo e ptera = asa, logo temos asa na forma de estojo). O segundo par de asas, quando presente, é membranoso, dobrado sob os élitros e utilizado para voar. Apresentam aparelho bucal do tipo mastigador com mandíbulas bem desenvolvidas e o protórax com articulação livre dos outros segmentos (Triplehorn e Johnson, 2005; Grimaldi e Engel, 2006).

A diversidade dos Coleoptera não está apenas no número de espécies. O tamanho dos besouros pode variar desde menos que 1 mm como os Ptiliidae, até 200 mm como *Titanus giganteus* (Linnaeus 1771) (Cerambycidae) da Amazônia. Os hábitos alimentares são igualmente diversos, abrangendo os mais variados tipos, não sendo conhecida apenas a hematofagia (Costa, 1999).

São insetos reconhecidos pelo homem desde períodos remotos de nossa história. Os primeiros registros em caráter científicas são de Aristóteles e datam de 400 a.C. (Crowson, 1981). Antes disso, em 2000 a.C., os egípcios cultuavam escarabeídeos como seres sagrados (deus do Sol). Muitas tribos primitivas, até hoje, utilizam larvas de besouros como fonte de alimento (Crowson, 1981; Costa-Neto, 2006 e Ramos-Elorduy *et al.*, 2006).

Com relação ao registro fóssil, os primeiros coleópteros verdadeiros são de 230 milhões de anos atrás, do Triássico. A grande diversificação ocorreu a partir do Jurássico, há 160 milhões de anos atrás, período em que já existiam os grupos de Coleoptera mais

derivados, como Chrysomelidae, Cerambycidae e Curculionidae (Grimaldi e Engel, 2006).

Para o Brasil, baseando-se na classificação de Lawrence e Newton (1995), Costa (1999) citou 99 famílias de besouros representantes das 4 subordens: Archostemata, Myxophaga, Adephaga e Polyphaga. Pela classificação de Beutel e Leschen (2005) há, no mundo, 167 famílias de besouros.

### **A Restinga**

Na planície costeira do Brasil ocorre uma formação fitogeográfica denominada Restinga.

Segundo Rizzini (1979), o termo restinga pode ser empregado em três sentidos: 1) para designar todas as vegetações que cobrem as areias holocênicas desde o oceano até a Mata Atlântica no início da Serra do Mar; 2) para designar a paisagem formada pelo areal justamarítimo com sua vegetação global; 3) para designar a vegetação lenhosa e densa da parte interna, plana da costa.

Araujo e Lacerda (1987) caracterizaram a restinga como formação de planície costeira, datada do Holoceno, formada pela deposição de areia dos oceanos, e modelada por fatores climáticos como ventos e correntes litorâneas. A partir daí, a cobertura arenosa se estende para o interior formando dunas (móveis e fixas), regiões planas ou regiões mais baixas e alagadiças. Esses depósitos arenosos são cobertos por comunidades vegetais e por uma fauna características. Este conceito de restinga é o que foi adotado por nós neste trabalho.

Por se localizarem majoritariamente na zona costeira, tais áreas são muito desejadas para construções de imóveis. Com a crescente urbanização da população humana tais áreas vêm sofrendo grande pressão antrópica (Maciel, 1990; Dias *et al.*, 2004; Lewinsohn e Prado, 2004 e Macedo e Grenha, 2004). Da mesma forma sofre

pressão toda biodiversidade ali presente, correndo assim um sério risco de ser perdida.

Uma gama de trabalhos citou a importância da realização de estudos no ambiente de restinga devido à escassez de inventários e à rápida degradação ou fragmentação que este vem sofrendo (Maciel, 1990; Dias *et al.*, 2004; Lewinsohn e Prado, 2004; Macedo e Grenha, 2004; Rocha, 2005 e Moura, 2007).

Segundo Costa (1999) em comentário sobre a restinga no Estado de São Paulo: "A nossa experiência de coleta na mata de restinga do litoral do estado de São Paulo demonstrou o quão rapidamente esta mata está desaparecendo em função de novas urbanizações. Aconselharia a realização de um esforço no sentido de realização de coletas na referida área". Neste caso realizar levantamentos de fauna e padrões ecológicos é importante para compreender a dinâmica do ambiente, os padrões de diversidade, a importância da biodiversidade local para o ecossistema e até para os seres humanos.

### **A Questão da Biodiversidade**

A preocupação do Governo Brasileiro com a biodiversidade pode ser notada pela elaboração da Política Nacional da Biodiversidade (PNB) desde 2002. O componente 1 da PNB trata do "Conhecimento da Biodiversidade". Dentro deste, o primeiro objetivo específico é: "Instituir e implementar um programa nacional de inventários biológicos integrados a estudos do meio físico, com ênfase em grupos taxonômicos megadiversos abrangendo os diferentes habitats e regiões geográficas do país, preferencialmente realizados em áreas prioritárias para conservação..." (Dias *et al.*, 2004), como é o caso da zona costeira segundo a mesma referência.

Alguns autores destacaram ainda a versatilidade na utilização de insetos para monitoramento de degradação ambiental (Freitas *et al.*, 2004). Determinados grupos de Coleoptera como Scarabaeinae

(Scarabaeidae) são em especial bons indicadores devido à taxonomia bem definida, facilidade de amostragem, elevada diversidade nas florestas tropicais e por serem sensíveis aos efeitos antrópicos (Endres *et al.*, 2007). Cicindelinae (Carabidae) é citado como sendo importante na avaliação de áreas para planos de conservação (Cassola e Pearson, 2000). Ainda Dhuyvetter *et al.*, 2005, analisando o fluxo gênico de populações de Carabidae de zonas costeiras, resalta a relevância da conservação do ambiente costeiro o mais rápido possível, visto que tais áreas já se encontram intensamente fragmentadas oferecendo assim barreiras ao fluxo gênico.

Conhecer as espécies de áreas específicas torna-se um elemento importante na argumentação sobre a importância da preservação da biodiversidade. Uma vez que tais dados estejam disponíveis, comparar dados de regiões distintas do país ou até mesmo do mundo torna-se prático e direto para diagnosticar áreas prioritárias para conservação (Cassola e Pearson, 2000).

Atualmente a busca pelo conhecimento da biodiversidade procura ferramentas que aumentem a eficiência das pesquisas em estarem atuando na conservação ou nos planos de manejo de áreas importantes a serem preservadas. Em especial o melhor conhecimento taxonômico e ferramentas para identificação de grupos megadiversos faz-se de extrema importância.

Uma fonte muito utilizada em diversas áreas da ciência, porém ainda pouco desenvolvida na taxonomia é a Internet (Godfray, 2002). Há alguns anos atrás, várias páginas na rede iniciaram uma tentativa de catalogar todas as espécies de organismos da Terra. O objetivo não é de apenas realizar listas de espécies, mas também oferecer informações pertinentes aos táxons para qualquer usuário da rede (Gewin, 2002).

Lewinsohn e Prado (2004) destacaram o papel importante das imagens no auxílio à identificação de espécimes. Os mesmos autores

também destacaram o valor de veicular publicações ou informações de cunho científico pela internet.

No que se refere à diversidade de Restingas, pouco tem sido feito para conhecer os Coleoptera. Alguns trabalhos recentes foram encontrados. No Rio de Janeiro, há pesquisas de levantamento, ecologia e interação inseto-planta, especialmente na restinga de Jurubatiba como é o caso de Ferreira *et al.* (1998); Vidal-Batista e Da-Silva (1998); Macedo e Grenha (2004) e Flinte *et al.* (2006). Recentement, uma nova espécie de *Dichotomius* Hope, 1838 (Scarabaeidae, Scarabaeinae) coletada na restinga do Espírito Santo, foi descrita por Vaz-de-Mello *et al.* (2001). Lopes *et al.* (2005) desenvolveram uma pesquisa semelhante à proposta por este trabalho, comparando áreas de distintas fisionomias da vegetação de restinga. Neste trabalho o autor trabalhou com pitfalls iscadas para coletar Histeridae e perceber como a assembléia local desta família respondia às diferentes fisionomias vegetais do local.

Dois levantamentos foram feitos nas restingas do Rio Grande do Sul, um deles realizado na Ilha dos Marinheiros, na Lagoa dos Patos em que a identificação dos besouros foi por morfoespécie ao nível de família. Outro pertencente ao projeto BiodiveRSidade com um grande número de coleópteros coletados e identificações mais avançadas, pelo menos para alguns grupos (Oliveira, 2006 e Moura, 2007).

Nestes trabalhos foram capturados 2.290 e 4.032 espécimes de besouros adultos de 26 e 50 famílias e obtiveram 201 morfoespécies e 590 espécies/morfoespécies, respectivamente para Oliveira (2006) e Moura (2007). A riqueza de famílias distintas encontrada por Moura (2007) é marcante e demonstra a riqueza existente em restingas mais conservadas.

Para Santa Catarina foram encontrados artigos em que aparecem Coleoptera em trabalhos de interação inseto-planta, especialmente envolvendo a predação de sementes de espécies vegetais da restinga por besouros (Scherer e Romanowski, 2005; Nogueira e Arruda,

2006a e 2006b). O trabalho de Fáveri *et al.*, 2004 trata da biologia de uma espécie de Cassidinae (Chrysomelidae) a qual está relacionada à *Ipomea*, em especial *I. pés-caprae*. Compreender melhor a biologia de espécies de besouros associados à vegetação da restinga, é um passo fundamental para entender melhor a dinâmica do ecossistema em questão. Apesar de serem trabalhos importantes para o ecossistema local, infelizmente não há referência de depósito em coleções para os insetos descritos nesses trabalhos.

## **2. Objetivos**

- 1) Realizar um levantamento das espécies de coleópteros, pelos métodos de varredura e batedor, na Restinga do entorno da Lagoa Pequena, da Ilha de Santa Catarina;
- 2) Formar uma coleção entomológica de referência para os coleópteros da restinga coletados pelos métodos citados acima;
- 3) Obter imagens de boa qualidade de espécimes nas posições dorsal, ventral e lateral;
- 4) Montar uma página na internet para auxiliar na identificação de Coleoptera e na divulgação do táxon em estudo;
- 5) Fazer o design do banco de dados de modo a permitir o relacionamento dos conjuntos de dados coletados durante a pesquisa do RMAbio.

## **3. Materiais e Métodos**

### **3.1 Caracterização da Área de Estudo**

As coletas foram realizadas na restinga da Lagoinha Pequena (27,5 ha de área, S 27° 39' 47,6" e W 048° 28' 50,7"), Campeche,

Florianópolis, Santa Catarina (Figura 01). A Lagoa (ou Lagoinha) Pequena e a Lagoa da Chica foram tombadas como Patrimônio Natural e Paisagístico pelo Decreto nº135/88, instituído por legislação municipal (Hauff, 1997). Mesmo assim, a área sofre diversas ações irregulares com forte impacto antrópico, especialmente a especulação imobiliária (Antunes e Lima, 2008). Como se já não bastassem as casas irregulares, atualmente pequenos prédios tem tomado o lugar da restinga.

O clima da região pode ser enquadrado pela classificação de Köppen como Cfa, onde predomina o clima mesotérmico úmido, com verões quentes e sem estações secas. A temperatura média anual varia entre 20°C e 22°C. Castellani *et al.* (1999) sugeriram para uma série temporal de 10 anos, a existência de um período quente e super-úmido (outubro a abril) com temperaturas médias mensais maiores que 20°C e pluviosidade maior que 100 mm, e um período mais frio (maio a setembro) com temperaturas menores que 20°C e uma tendência de redução da pluviosidade a menos de 100 mm.





**Figura 01:** Localização da restinga da Lagoa Pequena no Brasil (S 27° 39' 47.6" e W 48° 28' 50.7"). A área dentro do contorno verde corresponde à área onde caminhamos durante as coletas nos dois anos que se seguiram (2006 – 2007). Imagem aérea: IPUF (Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis).

A área ao entorno da Lagoa Pequena é uma restinga típica. Existe uma região pós-praia de dunas, uma região de vegetação mais desenvolvida (arbórea), imediatamente após a área de dunas e a pós-duna propriamente dita. A partir daí não há mais a presença de dunas, porém o solo permanece arenoso com vegetação típica de restinga. Nesta parte a fisionomia é mais variada. Ocorrem áreas de campo com alta probabilidade de alagamento; banhados, geralmente perenes; restinga arbustiva (em regeneração); herbácea e a Lagoa Pequena (Figura 01). Mais detalhadamente as subunidades fitogeográficas estão descritas abaixo:

**Dunas:** Iniciam-se por uma faixa de duna frontal, pós-praia, de vegetação predominantemente herbácea ou rasteira, dentre plantas presentes na listagem de Falkenberg, 1999, alguns exemplos por nós observados são: *Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br. (Convolvulaceae) (Batateira-da-praia), *Canavalia rosea* (Sw.) DC. (Fabaceae) (Feijão-

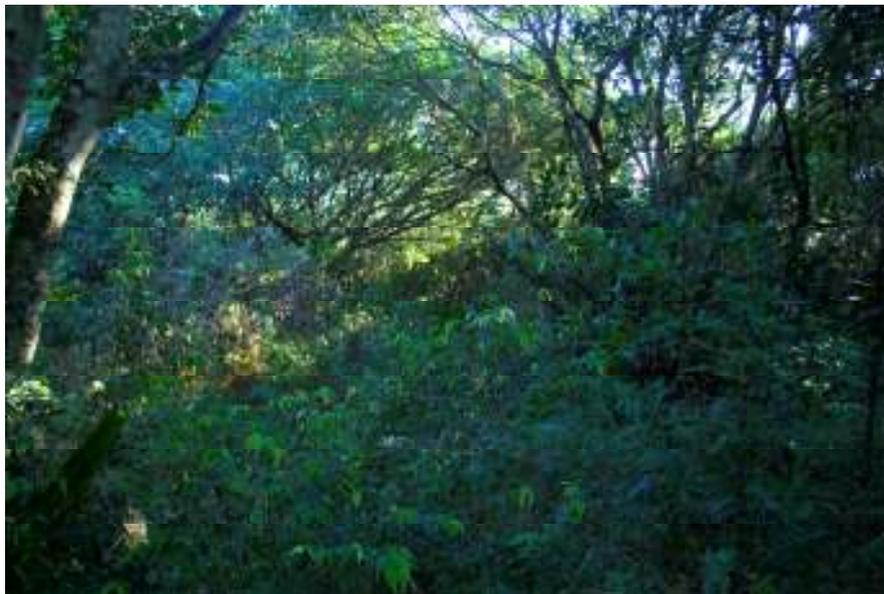
de-porco), *Spartina ciliata* Kunth (Poaceae) (Capim-da-praia), *Petunia littoralis* L. B. Sm. & Downs (Solanaceae) e outras. Algumas subarbustivas como: *Epidendrum fulgens* H. Focke (Orchidaceae), *Dalbergia ecastaphylluma* (L.) Taub. (Fabaceae), *Eupatorium casarettoi* (B. L. Rob.) Steyerem. (Asteraceae) (Vassourinha), *Tibouchina urvilleana* (DC.) Cogn. (Melastomataceae) (Quaresmeira) e outras. (Figuras 02 e 03). A região de dunas estende-se por aproximadamente 100 m, quando tem início uma vegetação altamente densa, com significativa quantidade de bromélias como: *Vriesea friburgensis* Mez, *Aechmea lindenii* (E. Morren) Baker e *A. nudicaulis* (L.) Griseb., e arbustos baixos como: *Dodonaea viscosa* Jacq. (Sapindaceae) (Vassoura-vermelha), *Cordia curassavica* (Jacq.) Roem. & Schult. (Boraginaceae) (Baleeira), *Campomanesia littoralis* D. Legrand (Myrtaceae) (Guabiroba) e *Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke (Verbenaceae) (Tarumã). Isso ocorre no topo da última duna. Depois dessa elevação não há mais dunas, apenas planície. À medida que a altura da duna diminui em direção ao interior, os arbustos vão se tornando maiores até a ocorrência de uma restinga arbórea, com novas espécies, no pé da duna voltado para o continente, em pós-duna.



**Figuras 02 e 03:** Vistas da região de dunas da Lagoa Pequena. Observe vegetação rasteira fixadora. 02: Vista paralela à linha do mar, à esquerda pode ser visto adensamento da vegetação no topo da última duna. 03: Vista de frente para o mar, perpendicular à linha da praia. Fotos: Fabiano F. Albertoni.

**Restinga arbórea:** Apresenta-se formando um cordão de restinga paralelo à praia que tem início em formações dispersas desde a restinga da Joaquina (Figura 04). Neste caminho ocorrem formações

arbóreas mais amplas na região do Canto da Lagoa. Na altura da Lagoa Pequena, ocupam a encosta interior da última fileira de dunas, avançando ainda para o interior da restinga. O lençol freático é bem superficial, porém o solo nesta área não se encontra encharcado como em floresta quaternária típica. Das plantas presentes na listagem de Falkenberg, 1999, foram observadas no local de estudo espécies como: *Clusia parviflora* Humb. & Bonpl. ex Willd. (Clusiaceae) (Mangue-formiga), *Inga* cf. *striata* Benth. (Fabaceae), *Coussapoa microcarpa* (Schott) Rizzini (Urticaceae) (Figueira), *Garcinia gardneriana* (Planch. & Triana) Zappi (Clusiaceae) (Bacuparí), *Psidium cattleianum* Sabine (Myrtaceae) (Araçá), *Bromelia antiacantha* Bertol. (Bromeliaceae), *A. lindenii*, *Nidularium innocentii* Lem. (Bromeliaceae), *Peperomia* spp. (Piperaceae) e outras. O sub-bosque é presente. Na ilha as restingas arbóreas localizam-se antes das lagoas, no sentido praia-interior, como é o caso do local aqui descrito.



**Figura 04:** Um dos pontos de restinga arbórea na Lagoa Pequena onde foi feita varredura. À direita cresce a última elevação arenosa da região de dunas em sentido oeste. Foto: Fabiano F. Albertoni.

**Pós-duna:** Composta por campos, banhados, zonas com dominância de restinga arbustiva, zonas com dominância de restinga herbácea e área de lagoa (Lagoa Pequena) (Figuras 05, 06 e 07). Dentre as plantas presentes na listagem de Falkenberg, 1999, foram plantas observadas na área de coleta: Campos e banhados – *Drosera* spp. (Droseraceae), *Juncus* spp. (Juncaceae), *Cyperus* spp. (Cyperaceae), *Ludwigia* spp. (Onagraceae) (cruz-de-malta) e *Tibouchina trichopoda* Baill. (Melastomataceae); Outras subunidades fitogeográficas – *Myrcia rostrata* DC. (Myrtaceae), *Dodonaea viscosa* Jacq. (Sapindaceae) (vassoura-vermelha), *Ocotea pulchella* Jacq. (Lauraceae) (canelinha-da-praia), *Vriesea friburgensis*, *Epidendrum fulgens* (Orchidaceae) e *Dioella radula* (Willd. & Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) Cham. & Schltdl. (Rubiaceae). Das três regiões caracterizadas é a que possui maior variedade de ambientes e provavelmente maior diversidade florística.





**Figuras 05, 06 e 07:** Regiões de pós-duna. 05: Restinga arbustiva/herbácea (arbustiva em regeneração), ao fundo se vê última elevação arenosa da região de dunas, na qual à esquerda inicia-se a restinga arbórea que foi amostrada. 06: Banhado com regiões de alagamento intermitente no pé da mesma elevação comentada na foto anterior. 07: Vista da região de pós-duna a partir da última duna. Observe ao fundo que não há mais elevações (dunas) nessa parte da restinga e que a vegetação é densamente arbustiva. A primeira planta em foco é *Opuntia monacantha* (Willd.) How. (Cactaceae). Fotos: Fabiano F. Albertoni.

De maio de 2006 até junho de 2007 foram realizadas coletas duas vezes ao mês ou mais, na restinga do entorno da Lagoa Pequena utilizando-se os métodos da varredura ou arraste e batedor.

As coletas ocorreram majoritariamente no período da tarde e eram adiadas se estivesse chovendo. Eventualmente ocorria de chover durante a coleta, neste caso continuávamos com os procedimentos. Caso algum arraste tenha sido omitido em virtude de chuva, uma nova saída era realizada para concluir o número de unidades amostrais desejados para o período em questão.

### **3.2 Metodologias de Coleta**

#### **Batedor**

Pela facilidade do método, foi utilizado para as coletas, um guarda-chuva comum como sugere Guérin (1953), de face inferior clara. Tal método consiste em bater nos galhos de arbustos (geralmente) com um pau, posicionando o guarda chuva embaixo dos galhos (Guérin, 1953; Almeida *et al.*, 2001) (Figura 08).

A coleta com esta metodologia é capaz de detectar padrões que indiquem especificidade entre os insetos e determinadas espécies de plantas. Desta forma, uma unidade de amostra é o material proveniente da utilização deste método em cada espécime de determinada planta, em uma mesma coleta (saída de campo). Assim, o batedor era realizado em certo espécime de planta o máximo possível, buscando-se causar distúrbios em toda planta no decorrer

da amostragem. Os besouros que caiam sobre o guarda-chuva foram coletados manualmente, ou com pincéis e sugadores. Tal método foi realizado nas coletas sem regularidade e as espécies amostradas foram: *Myrcia rostrata* (Myrtaceae), *Ilex theezans* Mart. (Aquifoliaceae) e *Ocotea pulchella* (Lauraceae).

Tais plantas foram as escolhidas por ter sido realizado batedor em *I. theezans* e *M. rostrata* no ano anterior às coletas sistematizadas (2005 – 2006). Ainda *M. rostrata* e também *O. pulchella*, pela facilidade em se encontrar arbustos em boas condições para se aplicar o método e pela abundância de espécimes na região.



**Figura 08:** Batedor em *Ilex theezans* Mart. (Aquifoliaceae). Em nosso caso, o próprio cabo do puçá (rede de varredura) era utilizado para açoitá-las plantas. Fotos: Fabiano F. Albertoni.

### **Varredura ou Arraste**

Para tal método foi utilizado um puçá de 28 centímetros de diâmetro sendo a "rede" feita com tecido voal.

Durante as coletas o puçá foi arrastado pela vegetação durante um minuto, buscando abrangê-la integralmente (Figura 09). Terminado o tempo, o material coletado foi transferido para vidros e posteriormente triado em laboratório (Figuras 10 e 11). Antes da triagem cada vidro permaneceu aproximadamente 5 minutos no freezer buscando a redução da atividade dos insetos coletados. É importante que os insetos não morram, pois besouros diminutos tornam-se praticamente impossíveis de serem vistos entre todos os elementos presentes na amostra. O movimento destes quando vivos, torna-os facilmente visíveis. Cada pote de vidro contendo o material de um minuto de varredura foi considerada uma unidade amostral.

Foram realizadas três unidades amostrais, para cada uma das três fisionomias citadas acima, por mês. Eventualmente mais uma ou duas unidade amostrais era realizada em lotes presentes dentro do bairro local da Lagoa Pequena.

No momento das coletas foram anotadas as condições do tempo (ensolarado, chuvoso, presença de vento e temperatura), assim como o dia e hora da coleta e da última chuva, caso essa fosse próxima.

Tais informações farão parte do banco de dados, oferecendo mais variáveis para futuras análises de padrões ecológicos ou mesmo biogeográficos.



**Figura 09, 10 e 11:** Procedimento de varredura: 09: Aluna realizando varredura na região de dunas. 10: Potes de vidro com material coletado, cada pote contém material de uma unidade amostral de varredura (um minuto). 11: triagem de amostra de varredura, levava-se entre 25 a 40 minutos para se triar uma amostra. Fotos: Fabiano F. Albertoni.

### **3.3 Armazenagem dos Coleoptera Coletados**

Em campo todos os exemplares capturados foram acondicionados ou num recipiente vazio ou em tubos contendo álcool 50%. Posteriormente aos trabalhos de campo, no laboratório, os espécimes de besouros foram colocados em frascos plásticos rotulados com álcool 70%. Para evitar a evaporação do álcool, tais frascos plásticos foram mantidos em frascos plásticos maiores com álcool, estes etiquetados com os dados gerais da referida coleta.

### **3.4 Montagem, Identificação e Formação de Coleção de Referência de Coleoptera de Restinga**



**Figura 12:** Bancada no Laboratório de Entomologia Geral do Instituto Biológico, São Paulo com amostras de Coleoptera sendo preparadas. Foto: Fabiano F. Albertoni.

Grande parte dos besouros maiores, acima de 7 mm, foram montados pelo método padrão de coleções, isto é, alfinetados na parte meso-superior do élitro direito, com as pernas anteriores voltadas para frente e os dois pares posteriores voltados para trás, mantendo-se sempre os segmentos da perna o mais próximo possível do corpo. As antenas, em geral, foram mantidas para trás e próximas ao corpo.

Os besouros menores que 7 mm foram montados sem serem alfinetados. Montados neste caso, quer dizer que seus membros foram dispostos de modo que facilitasse a posterior observação para serem identificados. Posteriormente, estes foram colados pela lateral direita (especialmente do élitro) a um triângulo de papel cartão. Todo este procedimento foi realizado no Laboratório de Entomologia Geral do Instituto Biológico de São Paulo (Figura 12).

Os insetos colados ficaram paralelos à linha imaginária correspondente à maior altura do triângulo (figura 13 e 14). Este foi o melhor procedimento, pois em besouros montados perpendicularmente à linha de maior altura do triângulo de papel, houve dificuldade em observar caracteres no estereomicroscópio (lupa) para identificação. A obstrução era devido ao posicionamento do alfinete com relação ao corpo do inseto (figuras 17 e 18). No caso de besouros colados ventralmente no papel (figura 15 e 16), também pode haver obstruções de determinadas características.



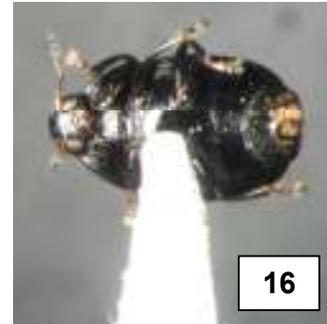
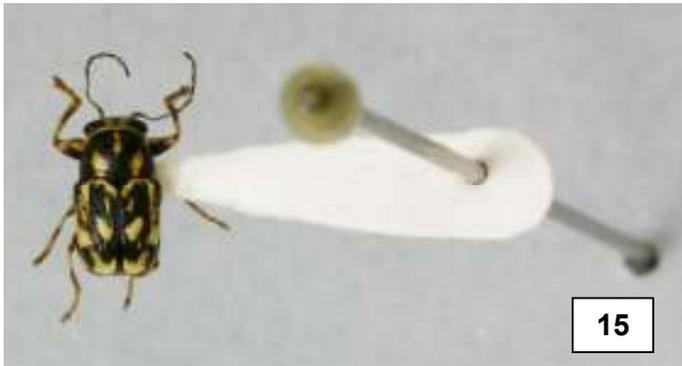
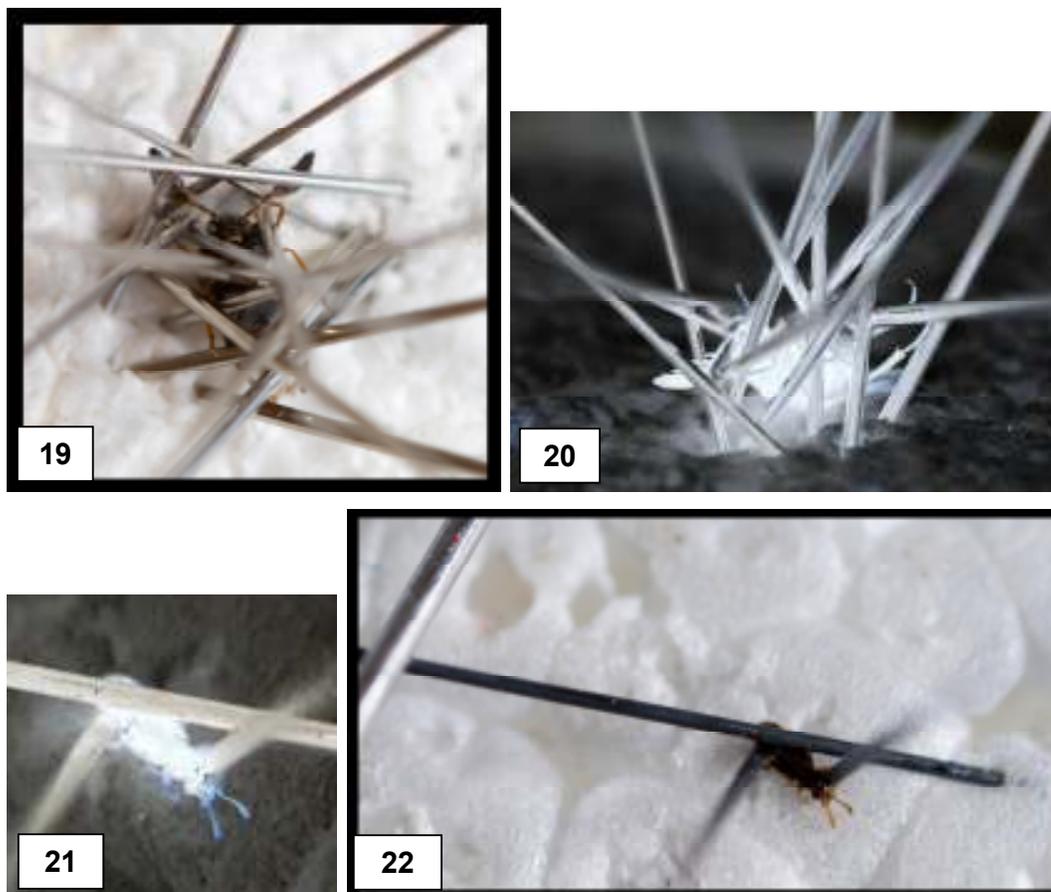


Figura 13 a 18: Montagem de besouros. 13 e 14: Forma mais adequada de montagem para posterior identificação. 15 e 16: Posição de montagem razoavelmente boa. 17 e 18: Forma de montagem não recomendada. Observe a obstrução do alfinete na figura 18, na lupa tal ofuscamento é suficiente para impedir a observação adequada de determinadas estruturas. Fotos: Fabiano F. Albertoni.

Alguns exemplares de espécies mais abundantes foram estocados a seco em estojos de "CDbox" como sugerido por Rafael *et al* (2003). Determinados exemplares de diversas espécies em bom estado de conservação foram cuidadosamente montados sem serem alfinetados e armazenados em tubos plásticos, tipo eppendorf, com algodão, observe figuras de 19 a 22.



**Figuras 19 a 22:** Duas espécies de besouros sendo montadas. 19 e 20: Bruchinae (Chrysomelidae), macho de aproximadamente 5 mm. 21 e 22: Pselaphinae (Staphylinidae), de aproximadamente 2 mm, preso com alguns micro alfinetes. As fotos 14 e 15 estão com as cores invertidas para melhor visualização dos espécimes. Estes exemplares estão em tubos plásticos com algodão e posteriormente devem ser colados ao triângulo de papel. Fotos: Fabiano F. Albertoni.

Cada espécime alfinetado recebeu uma etiqueta com os dados: País, em letras maiúsculas; Estado em letra estilo versalete; Cidade, sub-localidades e informações adicionais, como espécie de planta;

Data, com dia e ano anotados em arábico e do mês escrito em romano e nome do coletor seguido da sigla GEBiR (Grupo de Estudo em Biodiversidade de Restinga). Este é o padrão de etiqueta utilizada no Instituto Biológico (IB) e no Museu de Zoologia de USP. Rótulos de relacionamento com a unidade amostral foram manuscritos provisoriamente e alfinetado com cada espécime.

Inicialmente os insetos foram separados por coletas para conferência com os protocolos (Anexos A e B). Em seguida houve a separação taxonômica em nível de família e morfoespécie.

A classificação adotada neste trabalho é a de Beutel e Leschen (2005) exceto para Curculionoidea para os quais foi seguida a classificação de Alonso-Zarazaga e Lyal (1999). Dessa forma, os besouros foram devidamente montados e separados por táxon em caixinhas alojadas em gavetas entomológicas.

A identificação de exemplares das famílias Anobiidae, Buprestidae, alguns Chrysomelidae, Latridiidae, Mordellidae, Scarabaeidae e Scirtidae foram realizadas utilizando-se chaves contidas nos capítulos sobre as respectivas famílias em Arnett *et al.* (2002). O antigo grupo Hispinae (Chrysomelidae, atual Cassidinae) foi identificado por comparação com espécimes depositados na Coleção Adolph Hempel do IB e por chaves de Staines (2002). Coccinellidae foram identificados pelas chaves e descrições de Gordon (1985). Para Staphylinidae (Figuras 21 e 22) utilizou-se Navarrete-Heredia *et al.* (2002).

As famílias Aderidae, Anthribidae, Brentidae, Cantharidae, Carabidae, Cerambycidae, Corylophidae, Curculionidae, Elateridae, Eirrhinidae, Lampyridae, Monotomidae, Nitidulidae, Phalacridae, Ptilodactylidae, Scydmaenidae e Tenebrionidae foram identificadas pelos especialistas: Sergio Vanin (MZUSP), Sergio Ide (IB-SP, Sônia Casari (MZUSP), Ubirajara Martins (MZUSP), e pelo autor. Para tanto, foram de auxílio descrições para as famílias de Arnett *et al.* (2002) e Arnett e Thomas (2001); ilustrações de White e Peterson (1998),

Lawrence *et al.* (1999), os acervos de Coleoptera das coleções entomológicas Adolph Hempel e do Museu de Zoologia da USP e conhecimento prévio.

### **3.5 A obtenção das Imagens**

As fotos foram feitas com máquina fotográfica reflex digital, Canon rebel XTI com as objetivas: Canon 15-55 mm, Canon 100 mm macro e Canon MP-E 65mm 1-5 X. As imagens de cada espécime (referentes a uma determinada espécie) apresentadas na página são em alta resolução e provenientes da junção das várias fotos nos diferentes planos de foco (ver figuras abaixo). O número de fotos de cada posição do besouro que é necessário fazer, varia conforme o tamanho do espécime. A equalização das fotos foi realizada por um programa de múltiplo foco denominado "Helicon Focus".

### **3.6 A Criação do Banco de Dados**

O banco de dados foi estruturado para gerenciamento por Access. O "layout" dos relacionamentos entre tabelas do banco de dados foi desenvolvido e o procedimento de inserção de dados iniciado. O "layout" foi construído levando-se em conta a viabilidade de, no futuro, promover uma quantidade satisfatória de relacionamentos de dados entre os Coleoptera coletados pelo RMAbio.

### **3.7 A Página na Internet**

A página na internet tem o enfoque de auxiliar na identificação de espécimes de Coleoptera de restinga. Isso não significa que ao utilizar a página em busca de identificações, a pessoa (pesquisador, por exemplo) encontrará, para o besouro de seu interesse, o nome da espécie que ele tem em mãos. A página servirá como recurso de auxílio na investigação do nome da espécie desejada. Identificar espécimes de um grupo tão diversificado e com espécies similares,

em muitos casos, apenas através de um site, não é o propósito da referida página para quem a utilize.

Além de oferecer pistas para auxiliar na busca de nomes por usuários, a página funcionará como uma coleção on-line. Deste modo pessoas interessadas em determinados grupos poderão entrar em contato para obter maiores informações ou perguntar sobre determinado material.

O conteúdo foi dividido em quatro tópicos de maior hierarquia: Inicial, Famílias, Fotos da Restinga, e Contato. Cada um desses tópicos são links para o próximo conteúdo.

A página foi construída com o programa "Macromedia Dreamweaver MX" em conjunto com "Adobe Photoshop CS3".

#### **4. Resultados**

O procedimento de montagem, alfinetados ou em triângulos de papel, descrito no tópico anterior foi realizado com 880 besouros. 132 exemplares foram mantidos a seco em estojos de "CDbox" como sugerido por Rafael *et al.* (2003). Os resultados deste trabalho no âmbito das análises estatísticas e listas de espécies são reflexos da análise destes 1012 besouros. Outros 193 exemplares foram apenas montados e estão guardados em tubos plásticos tipo eppendorf com algodão, posteriormente poderão ser fotografados e colados em triângulos de papel. Por não estarem em condições de manuseio, tais besouros não entram nos resultados de análise estatística e nem de listas de espécies. Posteriormente poderão ser fotografados e colados em triângulos de papel e assim identificados.

Deste modo foram montados, rotulados, identificados e organizados taxonomicamente, 1012 exemplares de adultos de Coleoptera, provindos da restinga do entorno da Lagoa Pequena e coletados pelo método da varredura e do batedor.

#### 4.1 Aspéctos gerais de abundância e diversidade e lista de espécies.

Identificamos 179 espécies/morfoespécies em 82 gêneros e 26 famílias (Tabela 01). As famílias Aderidae, Anthribidae, Lampyridae, Latridiidae, Monotomidae, Phalacridae, Ptilodactylidae, Scarabaeidae e Scydmaenidae foram representadas por uma espécie cada. As famílias mais diversas foram Curculionidae, Chrysomelidae e Coccinellidae com 46, 46 e 15 espécies, representando 25,7%, 25,7% e 8,38% do total das espécies, respectivamente. Vale notar que apesar do mesmo número de espécies entre as duas primeiras famílias, foram coletados 161 espécimes de gorgulhos enquanto que de Chrysomelidae foram coletados 346. Isso demonstra uma expressiva maior abundância de indivíduos em crisomélídeos com relação aos gorgulhos. O mesmo fato, porém com menos expressividade ocorre entre Coccinellidae e Elateridae, os quais foram coletados 15 espécies em 94 exemplares e 10 espécies em 144 exemplares, respectivamente (Tabela 01). Essas quatro famílias juntas representaram 73,62% dos besouros coletados e 65,36% das espécies.

**Tabela 01:** Lista das espécies coletadas separadas por famílias, com quantidade de espécies e espécimes para cada metodologia utilizada. Espécies marcadas com um asterisco indicam coleta por ambos os métodos abordados, marcados com dois asteriscos indicam coleta apenas por batedor. Lagoa Pequena, Florianópolis, SC. As células "Nº espécies" e Nº exemplares no título, referem-se à linha de total para cada família. Ex.: Total Anobiidae: Nº espécies = 7, Nº exemplares = 9.

Família e Espécie / Morfoespécie	Varredura	Batedor
	Para total de cada família tem-se	
	Nº espécies	Nº exemplares
ADERIDAE (espécies)		
<i>Aderus</i> sp.1	1	-
Total Aderidae	1	1
ANOBIIDAE		
Anobiidae indet.1	1	-
<i>Caenocara</i> sp.1	1	-
<i>Caenocara</i> sp.2	2	-
<i>Caenocara</i> sp.3	1	-

Família e Espécie / Morfoespécie	Varredura	Batedor
	Para total de cada família tem-se	
	Nº espécies	Nº exemplares
<i>Petalium</i> sp.1	2	-
<i>Petalium</i> sp.2 **	-	1
<i>Petalium</i> sp.3	1	-
Total Anobiidae	7	9
ANTHRIBIDAE		
Anthribidae indet.1	2	-
Total Anthribidae	1	2
BRENTIDAE		
<i>Apion</i> sp.1	4	-
<i>Apion</i> sp.2	5	-
Total Brentidae	2	9
BUPRESTIDAE		
<i>Leiopleura</i> sp.1	5	-
<i>Lius</i> sp.1	1	-
<i>Pachyschelus expansus</i>	1	-
<i>Taprocerus</i> af. <i>nanulus</i>	4	-
Total Buprestidae	4	11
CANTHARIDAE		
Cantharidae indet.1	1	-
<i>Silis</i> af. <i>gracilis</i>	-	1
Total Cantharidae	2	2
CARABIDAE		
<i>Calleida</i> sp.1	2	-
<i>Lebia</i> sp.1	4	-
Total Carabidae	2	6
CERAMBYCIDAE		
<i>Erosida gratiosa</i>	1	-
<i>Lepturges</i> sp.1	1	-
Total Cerambycidae	2	2
CHRYSOMELIDAE		
<i>Acallepitrix</i> sp.1	10	-
<i>Acallepitrix</i> sp.2	26	-
<i>Anisostena</i> sp.1	7	-
Bruchinae indet.1	13	-
Bruchinae indet.2	28	-
Bruchinae indet.3	2	-
Bruchinae indet.4	1	-
Bruchinae indet.5	1	-
Bruchinae indet.6	3	-
Bruchinae indet.7	1	-
Bruchinae indet.8	1	-
<i>Calligrapha polypspila</i>	23	-
<i>Chaetocnema</i> sp.1	1	-
cf. <i>Chanchamayia</i> sp.1	1	-

Família e Espécie / Morfoespécie	Varredura	Batedor
	Para total de cada família tem-se	
	Nº espécies	Nº exemplares
Clytrini indet.1	18	-
Clytrini indet.2	2	-
Clytrini indet.3	1	-
Clytrini indet.4	1	-
Clytrini indet.5	1	-
Clytrini indet.6	4	-
Clytrini indet.7	7	-
<i>Colaspis</i> sp.1	1	-
<i>Colaspis</i> sp.2	1	-
<i>Diabrotica</i> sp.1	1	-
cf. <i>Diabrotica</i> sp.2	1	-
<i>Diabrotica</i> sp.3	5	-
<i>Diabrotica</i> sp.4	9	-
Eumolpinae intedt.1	8	1
Eumolpinae intedt.2	15	-
Eumolpinae intedt.3	8	-
af. <i>Freudeita</i> sp.1	2	-
Galerucinae indet.1	12	-
Galerucinae indet.2	1	-
cf. <i>Hypolampsis</i> sp.1	22	2
<i>Lema</i> sp.1	17	-
<i>Lema</i> sp.2	4	-
<i>Maecolapis</i> af. <i>aenea</i>	7	-
<i>Maecolapis</i> af. <i>geminata</i>	4	-
<i>Neolochmaea</i> sp.1	32	-
<i>Omophoita</i> af. <i>annularis</i>	1	-
<i>Omophoita magniguttis</i>	1	-
<i>Pachybrachis</i> sp.1	24	-
<i>Pachybrachis</i> sp.2	6	-
<i>Sceloenopla</i> af. <i>fryella</i>	4	-
<i>Systema</i> af. <i>tenuis</i>	2	-
<i>Zygogramma</i> af. <i>virgata</i>	6	-
Total Chrysomelidae	46	346
COCCINELLIDAE		
cf. <i>Cryptognatha</i> sp.1	3	-
cf. <i>Cryptognatha</i> sp.2	1	-
<i>Cycloneda sanguinea</i>	1	-
af. <i>Cycloneda</i> sp.1	1	-
<i>Diomus</i> sp.1	7	-
<i>Diomus</i> sp.2	1	2
<i>Diomus</i> sp.3	16	-
<i>Diomus</i> sp.4	14	-
cf. <i>Hyperaspidius</i> sp.1	1	-
cf. <i>Nephaspis</i> sp.1	5	-

Família e Espécie / Morfoespécie	Varredura	Batedor
	Para total de cada família tem-se	
	Nº espécies	Nº exemplares
<i>Psyllobora</i> cf. <i>confluens</i>	2	-
<i>Scymnus</i> af. <i>seminulus</i>	25	-
cf. <i>Scymnus</i> sp.1	1	-
Stochlotidinae indet.1	4	-
cf. <i>Zilus</i> sp.1	10	-
Total Coccinellidae	15	94
CORYLOPHIDAE		
Corylophidae indet.1	7	-
Corylophidae indet.2	-	1
Corylophidae indet.3	-	1
Total Corylophidae	3	9
CURCULIONIDAE		
<i>Anthonomus</i> sp.1	3	-
<i>Anthonomus</i> sp.2	5	-
<i>Atractomerus</i> sp.1	-	11
<i>Atractomerus</i> sp.2	2	-
<i>Atractomerus</i> sp.3	2	-
<i>Atractomerus</i> sp.4	1	-
Baridinae indet.1	2	-
<i>Chalcodermus</i> sp.1	4	1
<i>Chalcodermus</i> sp.2	1	-
<i>Chelotonix hirsutus</i>	1	-
Cryptorhynchinae indet.1	-	1
Cryptorhynchinae indet.2	1	-
Cryptorhynchinae indet.3	3	1
Cryptorhynchinae indet.4	3	1
Conoderinae indet.1	1	-
Conoderinae indet.2	1	-
<i>Conotrachelus</i> sp.1	1	-
<i>Conotrachelus</i> sp.2	1	-
<i>Conotrachelus</i> sp.3	1	-
<i>Conotrachelus</i> sp.4	1	1
<i>Conotrachelus</i> sp.5	-	10
<i>Conotrachelus</i> sp.6	-	1
Curculionidae indet.1	1	-
Curculionidae indet.2	1	-
Curculionidae indet.3	2	-
<i>Cylindrocerus</i> sp.1	3	-
<i>Gereus</i> sp.1	2	-
<i>Heilipodus tasiturnos</i>	1	-
<i>Leptoschoinus fucatus</i>	5	-
<i>Listroderes costirostris</i>	1	-
<i>Listroderes</i> sp.1	1	-
<i>Naupactus</i> sp.1	1	-

Família e Espécie / Morfoespécie	Varredura	Batedor
	Para total de cada família tem-se	
	Nº espécies	Nº exemplares
<i>Pantomorus</i> sp.1	40	9
<i>Pantomorus</i> sp.2	1	-
<i>Pheloconus</i> sp.1	11	-
<i>Phyrdenus</i> sp.1	1	-
<i>Piazorhinus</i> sp.1	2	-
<i>Rhyssomatus</i> sp.1	2	-
Scolytinae indet.1	3	-
Scolytinae indet.2	2	-
<i>Sibariopsis</i> sp.1	1	-
<i>Sibariopsis</i> sp.2	1	-
<i>Sibariopsis</i> sp.3	2	-
<i>Sibariopsis</i> sp.4	2	-
<i>Solenosternus</i> sp.1	1	-
<i>Somenes</i> sp.1	6	-
Total Curculionidae	46	161
ELATERIDAE		
<i>Aeolus orpheus</i>	1	-
<i>Aeolus</i> sp.1	4	-
<i>Conoderus spinosus</i>	15	-
<i>Esthesopus</i> sp.1	14	-
<i>Horistonotus</i> sp.1	96	1
<i>Horistonotus</i> sp.2	7	-
<i>Ischiodontus</i> sp.1	3	-
<i>Opselater pyrophorus</i>	1	-
<i>Probotrium</i> sp.1	1	-
<i>Probotrium velutinum</i>	1	-
Total Elateridae	10	144
ERIRHINIDAE		
Stenotelmini indet.1	16	-
Stenotelmini indet.2	2	-
Stenotelmini indet.3	2	-
Stenotelmini indet.4	1	-
Stenotelmini indet.5	1	-
Total Eirrhinidae	5	22
LAMPYRIDAE		
<i>Aspisoma</i> sp.1	2	-
Total Lampyridae	1	2
LATHRIDIIDAE		
<i>Melanophthalma</i> sp.1	3	-
Total Lathridiidae	1	3
MONOTOMIDAE		
cf. <i>Monotoma</i> sp.1	1	-
Total Monotomidae	1	1
MORDELLIDAE		

Família e Espécie / Morfoespécie	Varredura	Batedor
	Para total de cada família tem-se	
	Nº espécies	Nº exemplares
cf. <i>Falsomosrdellistena</i> sp.1	1	-
Mordellini indet.1	6	-
Mordellistenini indet.1	42	-
Mordellistenini indet.2	2	-
Mordellistenini indet.3	32	-
Mordellistenini indet.4	1	-
Mordellistenini indet.5	1	-
Mordellistenini indet.6	2	-
Total Mordellidae	8	87
NITIDULIDAE		
<i>Conotelus</i> sp.1	1	-
Cybocephalinae indet.1	1	-
Total Nitidulidae	2	2
PHALACRIDAE		
Phalacridae indet.1	1	-
Total Phalacridae	1	1
PTILODACTYLIDAE		
<i>Ptilodactyla</i> sp.1	6	-
Total Ptilodactylidae	1	6
SCARABEIDAE		
cf. <i>Cotalpa</i> sp.1	1	-
Total Scarabeidae	1	1
SCIRTIDAE		
<i>Cyphon</i> sp.1	4	-
<i>Prionocyphon</i> sp.1	1	-
<i>Scirtes</i> sp.1	3	-
<i>Scirtes</i> sp.2	2	-
<i>Scirtes</i> sp.3	2	-
<i>Scirtes</i> sp.4	1	-
Total Scirtidae	6	13
SCYDMAENIDAE		
<i>Euconus</i> sp.1	1	-
Total Scydmaenidae	1	1
STAPHYLINIDAE		
Aleocharinae indet.1	1	-
cf. <i>Paliminus</i> sp.1	1	-
Pselaphinae indet.3	3	-
Total Staphylinidae	3	5
TENEBRIONIDAE		
<i>Allecula</i> sp.1	12	5
<i>Epitragopsis</i> af. <i>semicastaneus</i>	4	2
<i>Epitragopsis</i> sp.1	1	2
<i>Epitragos</i> sp.1	-	1

Família e Espécie / Morfoespécie	Varredura	Batedor
	Para total de cada família tem-se	
	Nº espécies	Nº exemplares
<i>Falsomycterus</i> sp.1	1	-
<i>Lagria villosa</i>	17	-
<i>Lystronychus xystopoides</i>	26	1
Total Tenebrionidae	7	72
<b>Nº total de Famílias</b>	26	
<b>Nº total de exemplares</b>	1012	
<b>Nº total de espécies</b>	179	

#### 4.2 O método batedor

O batedor foi realizado em três espécies de plantas, *Myrcia rostrata* (Myrtaceae), *Ocotea pulchella* (Lauraceae) e *Ilex theezans* (Aquifoliaceae), com 8, 7 e 5 unidades amostrais em cada espécie.

Nas vinte unidades amostrais de batedor foram coletados 22 espécies e 57 espécimes de 13 gêneros e 8 famílias, Anobiidae, Cantharidae, Chrysomelidae, Coccinellidae, Corylophidae, Curculionidae, Elateridae e Tenebrionidae. As famílias mais diversas e abundantes foram Curculionidae e Tenebrionidae, com 9 e 5 espécies e 36 e 11 espécimes, respectivamente.

Das espécies coletadas por batedor, 9 foram coletadas somente por esse método, as outras 13 foram coletadas também por varredura. Besouros de dois gêneros foram coletados apenas por batedor, *Silis* (Cantharidae) e *Epitragus* (Tenebrionidae) (Tabela 01). Os Curculionidae *Atractomerus* sp.1 e *Conotrachelus* sp. 5 foram coletados apenas em *M. rostrata*, com 11 e 10 exemplares, respectivamente. O inseto mais generalista foi o gorgulho *Pantomorus* sp.1, ocorrendo em todas as espécies de plantas, sendo 3 em *I. theezans*, 5 em *M. rostrata* e 1 em *O. pulchella*, somando 9 exemplares coletados pelo método batedor.

Na tabela 02 pode ser visto o número de exemplares de cada espécie/morfoespécie coletados em cada espécie de planta, com suas relativas frequências. Para as famílias de maior diversidade,

Curculionidae e Tenebrionidae, a quantidade de espécies também está discriminada numericamente.

**A) Tabela 02:** Abundância e frequência de besouros coletados nas três espécies de planta, pelo método batedor. As colunas de frequência enumeram a porcentagem de cada espécie de besouro coletada numa determinada espécie de planta, para todos os exemplares daquela espécie coletados pelo método batedor. O asterisco indica besouros com maior abundância e o sinal de mais indica ocorrência nas três espécies de plantas coletadas. Lagoa Pequena, Florianópolis, SC.

Famílias e Espécie / Morfoespécie X Plantas	<i>Ilex theezans</i>	% <i>I. the.</i>	<i>Myrcia rostrata</i>	% <i>M. ros.</i>	<i>Ocotea punchella</i>	% <i>O. pun.</i>	Total geral	% Geral
ANOBIIDAE								
<i>Petalium</i> sp. 2	1	100					1	1,75
Total Anobiidae	1	100					1	1,75
CANTHARIDAE								
<i>Silis</i> af. <i>gracilis</i>			1	100			1	1,75
Total Cantharidae			1	100			1	1,75
CHRYSOMELIDAE								
Eumolpinae inted.1					1	100	1	1,75
<i>Hypolampsis</i> sp. 1 *					2	100	2	3,51
Total Chrysomelidae					3	100	3	5,26
COCCINELLIDAE								
<i>Diomus</i> sp. 2			2	100			2	3,51
Total Coccinellidae			2	100			2	3,51
CORYLOPHIDAE								
Corylophidae indet. 2			1	100			1	1,75
Corylophidae indet. 3	1	100					1	1,75
Total Corylophidae	1	50,00	1	50,00			2	3,51
CURCULIONIDAE								
<i>Atractomerus</i> sp. 1 *			* 11	100			11	19,30
<i>Chalcodermus</i> sp. 1					1	100	1	1,75
Cryptorhynchinae indet. 1	1	100					1	1,75
Cryptorhynchinae indet. 3	1	100					1	1,75
Cryptorhynchinae indet. 4	1	100					1	1,75
<i>Conotrachelus</i> sp. 4			1	100			1	1,75
<i>Conotrachelus</i> sp.5 *			* 10	100			10	17,54

<b>Famílias e Espécie / Morfoespécie X Plantas</b>	<b><i>Ilex theezans</i></b>	<b>% <i>I. the.</i></b>	<b><i>Myrcia rostrata</i></b>	<b>% <i>M. ros.</i></b>	<b><i>Ocotea punchella</i></b>	<b>% <i>O. pun.</i></b>	<b>Total geral</b>	<b>% Geral</b>
<i>Conotrachelus</i> sp.6			1	100			1	1,75
<i>Pantomorus</i> sp. 1 +	+ 3	33,33	+ 5	55,56	+ 1	11,11	9	15,79
Total espécies Curculionidae	4	44,44	5	55,56	3	33,33	9	15,79
Total espécimes Curculionidae	6	16,67	28	77,78	2	5,56	36	63,16
ELATERIDAE								
<i>Horistonotus</i> sp. 1					1	100	1	1,75
Total Elateridae					1	100	1	1,75
TENEBRIONIDAE								
<i>Allecula</i> sp. 1 *	1	20,00			* 4	80,00	5	8,77
<i>Epitragopsis</i> af. <i>semicastaneus</i>			1	50,00	1	50,00	2	3,51
<i>Epitragopsis</i> sp. 1					2	100	2	3,51
<i>Epitragus</i> sp. 1	1	100					1	1,75
<i>Lystronychus xystopoides</i>			1	100			1	1,75
Total espécimes Tenebrionidae	2	40	2	40	3	60	5	8,77
Total espécies Tenebrionidae	2	18,18	2	18,18	7	63,64	11	19,30
Nº total de espécies	8	36,36	10	45,45	8	36,36	22	100
Nº total de espécimes	9	15,79	34	59,65	13	22,81	57	100
Nº unidades amostrais	5	25	8	40	7	35	20	

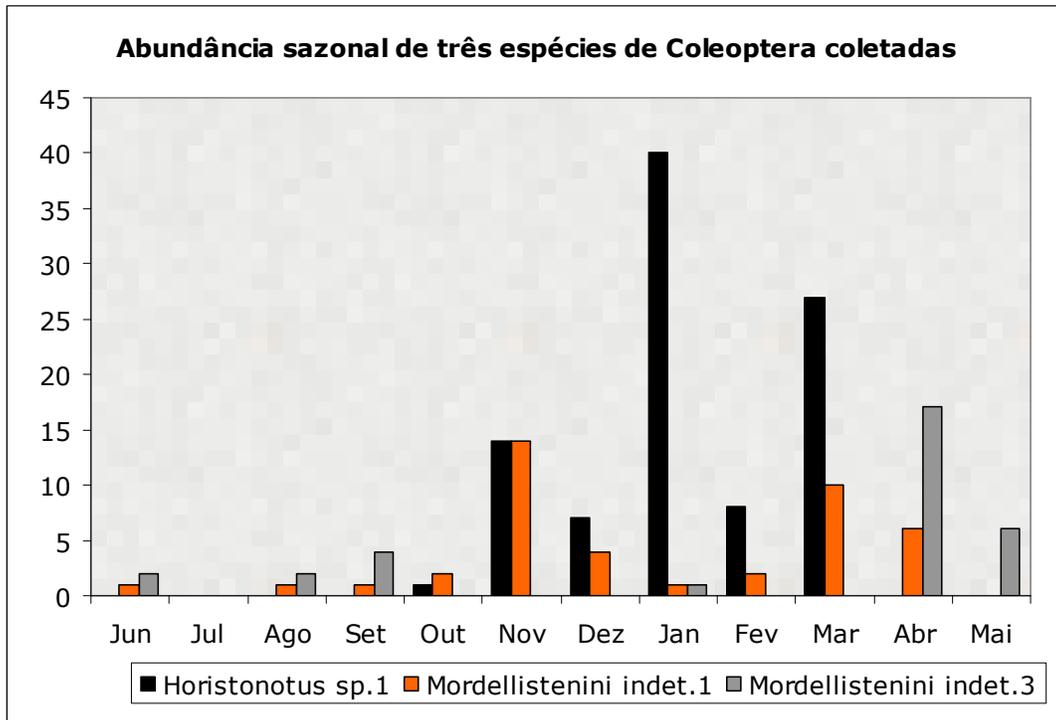
### 4.3 O método Varredura

Por varredura foram realizadas 135 unidades amostrais de um minuto cada. No bairro local foram realizadas 20 amostras, nas dunas foram 38, na pós-duna 43 e 34 em restinga arbórea. O alto número de amostras na pós-duna deve-se ao fato de seis amostras extras realizadas uma em cada um dos três campos alagadiços da restinga em questão. Já no bairro local, o objetivo era realizar metade do número de amostras que seria realizado em cada uma das 3 áreas de restinga. Na tabela 03 podem ser vistas as quantidades de unidades amostrais, espécimes e espécies capturados em cada área para cada mês de coleta.

Com aquelas amostras foram coletados 955 besouros distribuídos em 170 espécies, 81 gêneros e 26 famílias. Chrysomelidae aparece com maior diversidade e abundância com 46 espécies de 343 espécimes, seguida, em diversidade, por Curculionidae com 42 de 125 e Coccinellidae com 15 de 92 (Tabela 04).

A área que apresentou maior riqueza de espécies foi a **pós-duna** com 72. Também foi a área com maior quantidade de unidades amostrais. **Bairro local** foi a área com a segunda maior riqueza de espécies, com 67 espécies e a área menos amostrada, como pode ser visto na figura 23 (veja Tabela 03 para valores de espécimes, espécies e unidades de amostra em cada área e Tabela 04 para maiores detalhes sobre diversidade de cada família em cada área). A abundância amostrada nas **dunas** foi a maior de todas as áreas. Fato este provocado principalmente pelo número de *Horistonotus* sp.1 (Elateridae, Cardiophorinae) coletados nesta área, 92 indivíduos, o equivalente a 95,83% dos besouros dessa espécie coletados por varredura (Tabela 04), 64,34% dos elaterídeos e 10,05% de todos os insetos revisados neste trabalho pelo referido método. Isso torna este táxon o mais abundante dentre todos coletados. Duas morfoespécies de Mordellidae também contribuíram para este resultado.

Mordellistenini indet.1 e Mordellistenini indet.2 são as duas morfoespécies de Mordellidae que ocorreram em significativa abundância nas dunas. A figura 23 nos fornece a abundância das três morfoespécies ao longo do ano.



**Figura 23:** Abundância de três morfoespécies de Coleoptera capturadas ao longo de 12 meses de coleta. Lagoa Pequena, Florianópolis, SC.

**B) Tabela 03:** Riqueza de espécies, de espécimes e quantidade de unidades de amostra para cada área em cada mês, das coletas realizadas por varredura. BL: Bairro Local; D: Dunas; PD: Pós Duna e RA: Restinga Arbórea. Lagoa Pequena, Florianópolis, SC.

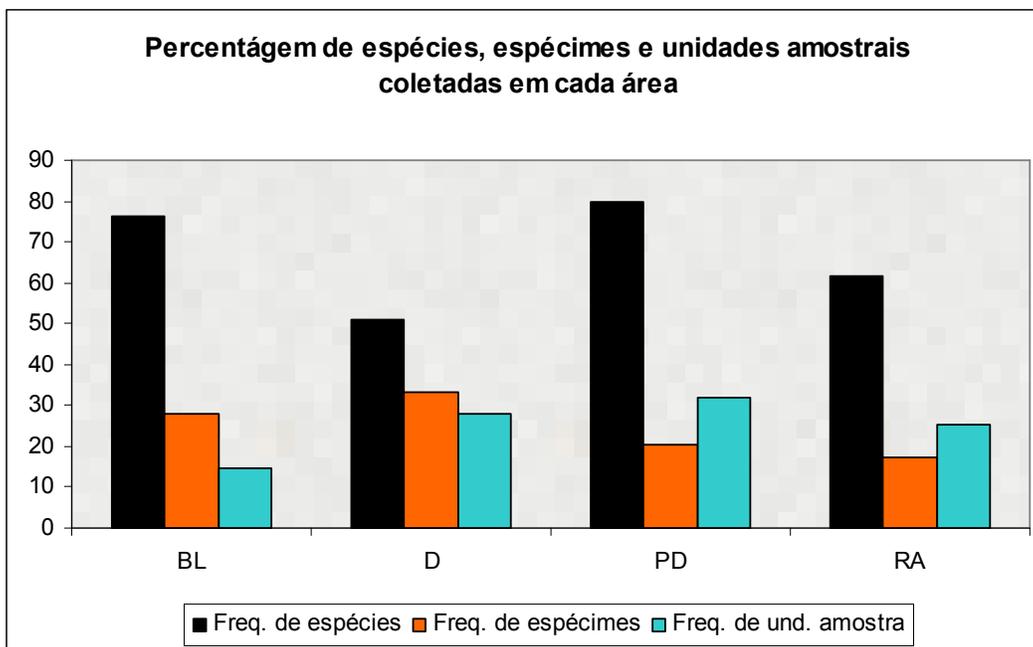
Mês	Junho . 2006				Julho . 2006				Agosto . 2006				Total Geral
	BL	D	PD	RA	BL	D	PD	RA	BL	D	PD	RA	
Nº unidades amostrais de Varredura	2	3	3	3	1	2	2	2	1	3	3	3	3
	11				7				10				
Nº espécimes coletadas e identificadas	8	14	10	12	14	2	1	5	15	8	9	13	13
	44				22				45				
Nº espécies coletadas e identificadas	7	6	8	9	8	1	1	4	8	6	4	8	8
	28				12				24				
Mês	Setembro . 2006				Outubro . 2006				Novembro . 2006				
Área	BL	D	PD	RA	BL	D	PD	RA	BL	D	PD	RA	
Nº unidades amostrais de Varredura	1	3	3	3	2	3	3	3	2	3	4	3	3
	10				11				12				
Nº espécimes coletadas e identificadas	3	8	8	14	14	11	16	22	63	51	27	24	24
	33				63				165				
Nº espécies coletadas e identificadas	2	4	6	11	10	8	8	19	15	8	13	12	12
	22				35				45				
Mês	Dezembro . 2006				Janeiro . 2007				Fevereiro . 2007				
Área	BL	D	PD	RA	BL	D	PD	RA	BL	D	PD	RA	

N° unidades amostrais de Varredura	2	3	4	3	2	4	9	3	1	2	2	2						
	12																	
	50	31	21	30	21	63	69	15	17	10	3	5						
	168																	
N° espécimes coletadas e identificadas	22	14	14	20	16	11	28	8	7	5	3	5						
	56																	
	35																	
	17																	
<b>Mês</b>	<b>Março . 2007</b>						<b>Abril . 2007</b>						<b>Maió . 2007</b>					
<b>Área</b>	<b>BL</b>	<b>D</b>	<b>PD</b>	<b>RA</b>	<b>BL</b>	<b>D</b>	<b>PD</b>	<b>RA</b>	<b>BL</b>	<b>D</b>	<b>PD</b>	<b>RA</b>						
N° unidades amostrais de Varredura	2	6	4	3	2	3	3	3	2	3+	3	3+						
	15																	
	11																	
	11																	
N° espécimes coletadas e identificadas	24	80	16	13	21	29	18	6	18	11	6	6						
	133																	
	74																	
	41																	
N° espécimes coletadas e identificadas	19	22	10	11	10	11	11	5	10	8	6	5						
	44																	
	35																	
	27																	
													135					
													955					
													170					

**C) Tabela 04:** Riqueza e frequência de espécies de cada família de besouro coletados nas quatro áreas pelo método arraste. A última célula de cada coluna de frequência, na linha "Total geral", indica a porcentagem de espécies de besouro coletados em cada uma das áreas para todas as espécies coletadas pelo método varredura (Lê-se: 42,35% de todas as espécies coletadas, foram coletadas no pós duna). As frequências para cada área enumeram a porcentagem de espécies de cada família coletada em cada área com relação a todas as espécies coletadas daquela família (Lê-se: 50% das espécies de Anobiidae coletadas por varredura foram coletadas em Restinga Arbórea). A coluna frequência geral indica a porcentagem de espécies (riqueza) de cada família para todas as espécies coletada por varredura (Lê-se: 3,53% das espécies coletadas são de Anobiidae). Lagoa Pequena, Florianópolis, SC.

Família	Bairro local		Pós-duna		Restinga Arbórea		% RA		Total geral	% Geral
	% BL	Duna	% D	Pós-duna	% PD	Restinga Arbórea	% RA	Total geral	% Geral	
Aderidae	1	16,67				1	100	1	0,59	
Anobiidae				2	33,33	3	50	6	3,53	
Anthribidae	1	50		1	100	2	100	1	0,59	
Brentidae				3	75	1	25	4	2,35	
Buprestidae						1	100	1	0,59	
Cantharidae						1	50	2	1,18	
Carabidae	1	50	1	50		1	50	2	1,18	
Cerambycidae	1	50						2	1,18	
Chrysomelidae	25	54,35	16	34,78	20	43,48	10	21,74	46	27,06
Coccinellidae	5	33,33	7	46,67	8	53,33	6	40	15	8,82
Corylophidae	1	100	1	100		1	100	1	0,59	
Curculionidae	13	30,95	8	19,05	16	38,10	14	33,33	42	24,71
Elateridae	5	50	4	40	3	30	7	70	10	5,88
Erihniidae					5	100			5	2,94
Lampyridae	1	100							1	0,59
Lathridiidae	1	100							1	0,59
Monotomidae			1	100					1	0,59
Mordellidae	5	62,50	2	25	3	37,50	1	12,50	8	4,71
Nitidulidae	1	50			1	50			2	1,18
Phalacridae	1	100							1	0,59
Ptilodactylidae						1	100		1	0,59

Família	Bairro local		Pós-duna		Restinga Arbórea		Total geral	% Geral
	% BL	Duna	% D	Pós-duna	% PD	% RA		
Scarabeidae	1	16,67	1	16,67	2	33,33	1	100
Scirtidae					1	100	4	66,67
Scydmaenidae					2	66,67	1	33,33
Staphylinidae	4	66,67	3	50	3	50	2	33,33
Tenebrionidae								
<b>Total geral</b>	<b>67</b>	<b>39,41</b>	<b>44</b>	<b>25,88</b>	<b>72</b>	<b>42,35</b>	<b>57</b>	<b>33,53</b>
							<b>170</b>	<b>100</b>



**Figura 24:** Percentagem de unidades amostrais, abundância e espécies de besouros coletados nas quatro áreas de estudo; BL: Bairro Local, D: Duna, PD: Pós-duna e RA: Restinga Arbórea. Os valores no eixo Y são as percentagens. A freqüência de espécies indica a percentagem de espécies coletadas em cada área para todas as espécies coletadas por varredura; Freq. de espécimes é a percentagem de espécimes (abundância relativa) coletados em cada área em relação a todos os espécimes coletados pelo método e Freq. de und. amostra é a percentagem de unidades amostrais realizadas em cada área para todas as unidades de amostra realizadas pelo referido método. Lagoa Pequena, Florianópolis, SC.

Alguns táxons demonstraram ocorrer em maior freqüência em determinadas áreas. Para aqueles nos quais foram coletados mais que, ou pelo menos, 10 exemplares de cada espécie, temos: dentre os crisomelídeos (besouros comedores de folhas), *Acallepitrix* sp.1 (Galerucinae, Alticini) foi coletado preferencialmente em restinga arbórea, com 70% (7 de 10) dos indivíduos desta espécie tendo sido coletados neste ambiente. *Acallepitrix* sp.2 apareceu mais nas dunas, teve 69,23% (18 de 26) dos indivíduos coletados neste local, assim como *Pachybrachis* sp.1 (Cryptocephalinae, Cryptocephalini) com 91,67% (22 de 24) ocorrendo em dunas. Bruchinae indet.1 e Bruchinae indet. 2 tiveram freqüência de 92,31% (12 de 13) na pós-duna e 75% (21 de 28) na duna, respectivamente. *Calligrapha polyspila* Germar, 1821 (Chrysomelinae, Chrysomelini), Clytrini

indet.1, Galerucinae indet.1, *Lema* sp.1 (Criocerinae, Lemini) e *Neolochmaea* sp.1 (Galerucinae, Galerucini) ocorreram prioritariamente nos lotes do Bairro local com 100% (23), 66,67% (12 de 18), 75% (9 de 12), 94,12% (16 de 17) e 90,63% (29 de 32), respectivamente. Além de outras, estas informações podem ser observadas na tabela 5.

Para Curculionidae destacam-se duas espécies, *Pheloconus* sp.1 (Molytinae, Conotrachelini) com 100% (11) dos exemplares ocorrendo no bairro local e *Pantomorus* sp.1 (Entiminae, Naupactini) que demonstrou ser o besouro mais generalista dentre os coletados neste trabalho ocorrendo em todos os ambientes e nas três plantas amostradas. Apesar da maior frequência em restinga arbórea, onde 52,5% (21 de 40) dos exemplares dessa espécie foram coletados, apareceu inclusive na região de dunas.

Entre os elaterídeos, além do já citado *Horistonotus* sp.1, destacam-se *Conoderus spinosus* (Eschscholtz, 1822) (Agrypninae, Oophorini) ocorrendo em dunas, em frequência de 80% (12 de 15) e *Esthesopus* sp.1 (Cardiophorinae) ocorrendo em restinga arbórea, em frequência de 57,14% (8 de 14).

Duas espécies de Mordellidae obtiveram frequências demonstrando padrões de preferência para região de dunas. Mordellistenini indet.1 e Mordellistenini indet.3, com 83,3% (35 de 42) e 96,38% (31 de 32), respectivamente. E, finalmente, *Allecula* sp.1 (Tenebrionidae, Alleculinae, Alleculini) foi mais frequente nas dunas com 58,33% (7 de 12), lembrando que tal espécie foi também coletada pelo método batedor, realizado apenas em pós-duna. *Lystronichus xystropoides* Borch, 1930 apareceu com 64% (16 de 25) dos indivíduos em lotes do bairro local, que é uma região de pós-duna, outros 24% (6 de 25) ocorreram em pós-duna. Ver tabela 05 para maiores detalhes.

**Tabela 05:** Abundância e frequência de besouros coletados nas quatro áreas da restinga do entorno da Lagoa Pequena pelo método varredura. As colunas de frequência enumeram as porcentagens da abundância de cada espécie ou família de besouro coletada numa determinada área, para todos os exemplares daquela espécie ou família coletados pelo método varredura (Lê-se: 50% dos Anobiidae foram coletados em Restinga Arbórea). A percentagem geral indica a frequência de abundância de besouros coletados de uma determinada espécie ou família para todos os exemplares coletados pelo método em questão (Lê-se: *Apion* sp.2 correspondeu a 0,52% dos besouros coletados por varredura). BL: Bairro Local; D: Dunas; PD: Pós-dunas e RA: Restinga Arbórea. O asterisco chama a atenção para alta frequência de algum táxon em determinada área, alta frequência (maior que 3%) de determinada espécie para todos os besouros coletados e locais de maior abundância e riqueza. Lagoa Pequena, Florianópolis, SC.

Família e Espécie / Morfoespécie	Bairro local	% BL	Duna	% D	Pós-duna	% PD	Restinga Arbórea	% RA	Total geral	Percent. Geral
ADERIDAE (espécies)										
<i>Aderus</i> sp. 1							1	100,00	1	0,10
Total Aderidae							1	100,00	1	0,10
ANOBIIDAE										
Anobiidae indet. 1							1	100,00	1	0,10
<i>Caenocara</i> sp. 1					1	100,00			1	0,10
<i>Caenocara</i> sp. 2							2	100,00	2	0,21
<i>Caenocara</i> sp. 3							1	100,00	1	0,10
<i>Petalium</i> sp. 1	2	100,00							2	0,21
<i>Petalium</i> sp. 3					1	100,00			1	0,10
Total Anobiidae	2	25,00			2	25,00	4	50,00	8	0,84
ANTHRIBIDAE										
Anthribidae indet. 1					2	100,00			2	0,21
Total Anthribidae					2	100,00			2	0,21
BRENTIDAE										
<i>Apion</i> sp. 1	1	25,00					3	75,00	4	0,42
<i>Apion</i> sp. 2							5	100,00	5	0,52
Total Brentidae	1	11,11					8	88,89	9	0,94
BUPRESTIDAE										
<i>Leiopleura</i> sp. 1					1	100,00	5	100,00	5	0,52
<i>Lius</i> sp. 1					1	100,00			1	0,10
<i>Pachyschelus expansus</i>									1	0,10

Família e Espécie / Morfoespécie	Bairro local	% BL	Duna	% D	Pós- duna	% PD	Restinga Arborea	% RA	Total geral	Percent. Geral
<i>Taprocerus af. nanulus</i>					4	100,00			4	0,42
Total Buprestidae					6	54,55	5	45,45	11	1,15
CANTHARIDAE										
Cantharidae indet. 1							1	100,00	1	0,10
Total Cantharidae							1	100,00	1	0,10
CARABIDAE										
<i>Calleida</i> sp. 1					2	100,00			2	0,21
<i>Lebia</i> sp. 1	2	50,00	1	25,00			1	25,00	4	0,42
Total Carabidae	2	33,33	1	16,67	2	33,33	1	16,67	6	0,63
CERAMBYCIDAE										
<i>Erosida gratiosa</i>					1	100,00			1	0,10
<i>Lepturges</i> sp. 1	1	100,00							1	0,10
Total Cerambycidae	1	50,00			1	50,00			2	0,21
CHRYSOMELIDAE										
<i>Acallepatrix</i> sp. 1	3	30,00								
<i>Acallepatrix</i> sp. 2			18	69,23	6	23,08	7	70,00	10	1,05
<i>Anisostena</i> sp. 1									26	2,72
Bruchinae indet. 1			1	7,69	12	92,31	7	100,00	7	0,73
Bruchinae indet. 2	1	3,57	21	75,00	6	21,43			13	1,36
Bruchinae indet. 3	1		2	100,00					28	2,93
Bruchinae indet. 4	1	100,00							2	0,21
Bruchinae indet. 5	3	100,00							1	0,10
Bruchinae indet. 6	1	100,00	1	100,00					1	0,10
Bruchinae indet. 7	3	100,00	1	100,00					3	0,31
Bruchinae indet. 8	1	100,00							1	0,10
<i>Calligrapha polypila</i>	23	100,00							1	0,10
<i>Chaetocnema</i> sp. 1	1	100,00							23	2,41
<i>Chanhamayia</i> sp. 1	1	100,00	1	100,00					1	0,10
Clytrini indet. 1	12	66,67			5	27,78	1	5,56	18	1,88
Clytrini indet. 2			1	100,00	2	100,00			2	0,21
Clytrini indet. 3									1	0,10

Família e Espécie / Morfoespécie	Bairro local	% BL	Duna	% D	Pós- duna	% PD	Restinga Arbórea	% RA	Total geral	Percent. Geral
<i>Clytrini</i> indet. 4	1	100,00			1	100,00			1	0,10
<i>Clytrini</i> indet. 5	4	100,00							1	0,10
<i>Clytrini</i> indet. 6					7	100,00			4	0,42
<i>Clytrini</i> indet. 7							1	100,00	7	0,73
<i>Colaspis</i> sp. 1			1	100,00					1	0,10
<i>Colaspis</i> sp. 2					1	100,00			1	0,10
<i>Diabrotica</i> sp. 1	1	100,00							1	0,10
<i>Diabrotica</i> sp. 2					5	100,00			5	0,52
<i>Diabrotica</i> sp. 3					9	100,00			9	0,94
<i>Diabrotica</i> sp. 4					3	37,50			8	0,84
Eumolpinae indet. 1	2	25,00		37,50					15	1,57
Eumolpinae indet. 2	2	13,33		40,00			5	33,33	8	0,84
Eumolpinae indet. 3					2	13,33			15	1,57
<i>Freudeita</i> sp. 1	2	100,00			8	100,00			8	0,84
<i>Galerucinae</i> indet. 1	9	75,00		8,33	2	16,67			2	0,21
<i>Galerucinae</i> indet. 2	1	100,00							12	1,26
<i>Hypolampsis</i> sp. 1	1	4,55		4,55	3	13,64			1	0,10
<i>Lema</i> sp. 1	16	94,12					17	77,27	22	2,30
<i>Lema</i> sp. 2	4	100,00					1	5,88	17	1,78
<i>Maecolapis</i> af. <i>aenea</i>			1	14,29	4	57,14			4	0,42
<i>Maecolapis</i> af. <i>geminata</i>					1	100,00			7	0,73
<i>Neolochmaea</i> sp. 1	29	90,63		9,38					1	0,10
<i>Omophoita</i> af. <i>annularis</i>	1	100,00			1	100,00			32	* 3,35
<i>Omophoita magniguttis</i>					1	100,00			1	0,10
<i>Pachybrachis</i> sp. 1	1	4,17		91,67	1	4,17			1	0,10
<i>Pachybrachis</i> sp. 2	2	33,33	22		4	66,67			24	2,51
<i>Sceloenopla</i> af. <i>fryella</i>							4	100,00	6	0,63
<i>Systema</i> af. <i>tenuis</i>	2	100,00							4	0,42
<i>Zygotogramma</i> af. <i>virgata</i>	6	100,00							2	0,21
Total Chrysomelidae	129	37,61	84	24,49	83	24,20	47	13,70	343	35,92
COCCINELLIDAE										

Família e Espécie / Morfoespécie	Bairro local	% BL	Duna	% D	Pós- duna	% PD	Restinga Arbórea	% RA	Total geral	Percent. Geral
<i>Cryptognatha</i> sp. 1			1	100,00			3	100,00	3	0,31
<i>Cryptognatha</i> sp. 2					1	100,00			1	0,10
<i>Cycloneda sanguinea</i>			1	100,00					1	0,10
<i>Cycloneda</i> sp. 1									1	0,10
<i>Diomus</i> sp. 1	4	57,14	2	28,57	1	14,29			7	0,73
<i>Diomus</i> sp. 2					1	100,00			1	0,10
<i>Diomus</i> sp. 3	4	25,00	6	37,50	5	31,25	1	6,25	16	1,68
<i>Diomus</i> sp. 4					4	28,57	10	71,43	14	1,47
<i>Hyperaspidius</i> sp. 1					1	100,00			1	0,10
<i>Nephaspis</i> sp. 1							5	100,00	5	0,52
<i>Psyllobora</i> cf. <i>confluens</i>	2	100,00							2	0,21
<i>Scymnus</i> af. <i>seminulus</i>	20	80,00	2	8,00	1	4,00	2	8,00	25	2,62
<i>Scymnus</i> sp. 1	1	100,00							1	0,10
Stocholotidinae indet. 1			2	50,00			2	50,00	4	0,42
<i>Zilus</i> sp. 1	9		9	90,00	1	10,00			10	1,05
Total Coccinellidae	31	33,70	23	25,00	15	16,30	23	25,00	92	9,63
CORYLOPHIDAE										
<i>Corylophidae</i> indet. 1	5	71,43	1	14,29			1	14,29	7	0,73
Total Corylophidae	5	71,43	1	14,29			1	14,29	7	0,73
CURCULIONIDAE										
<i>Anthonomus</i> sp. 1					3	100,00			3	0,31
<i>Anthonomus</i> sp. 2			3	60,00	2	40,00			5	0,52
<i>Atractomerus</i> sp. 2			1	50,00			1	50,00	2	0,21
<i>Atractomerus</i> sp. 3					2	100,00			2	0,21
<i>Atractomerus</i> sp. 4									1	0,10
Baridinae indet. 1	1	100,00			4	100,00	2	100,00	2	0,21
<i>Chalcodermus</i> sp. 1									4	0,42
<i>Chalcodermus</i> sp. 2							1	100,00	1	0,10
<i>Chelotonix hirsutus</i>	1	100,00			1	100,00			1	0,10
<i>Cryptorhynchinae</i> indet. 2									1	0,10
<i>Cryptorhynchinae</i> indet. 3							3	100,00	3	0,31

Família e Espécie / Morfoespécie	Bairro local	% BL	Duna	% D	Pós- duna	% PD	Restinga Arbórea	% RA	Total geral	Percent. Geral
Cryptorhynchinae indet. 4							1	100,00	1	0,10
Conoderinae indet. 1							1	100,00	1	0,10
Conoderinae indet. 2					1	100,00			1	0,10
<i>Conotrachelus</i> sp. 1	1	100,00			1	100,00			1	0,10
<i>Conotrachelus</i> sp. 2					1	100,00			1	0,10
<i>Conotrachelus</i> sp. 3							1	100,00	1	0,10
<i>Conotrachelus</i> sp. 4							1	100,00	1	0,10
Curculionidae indet. 1									1	0,10
Curculionidae indet. 2	1	100,00					2	100,00	2	0,21
Curculionidae indet. 3									3	0,31
<i>Cylindrocerus</i> sp. 1	3	100,00			2	100,00			2	0,21
<i>Gereus</i> sp. 1									2	0,21
<i>Heilipodus tasiturnos</i>	1	100,00							1	0,10
<i>Leptoschoinus fucatus</i>	1	20,00	4	80,00					5	0,52
<i>Listroderes costirostris</i>									1	0,10
<i>Listroderes</i> sp. 1	1	100,00							1	0,10
<i>Naupactus</i> sp. 1									1	0,10
<i>Pantomorus</i> sp. 1 *	6	15,00	2	5,00	11	27,50			40	* 4,19
<i>Pantomorus</i> sp. 2	1	100,00							1	0,10
<i>Pheloconus</i> sp. 1	11	* 100,00							11	1,15
<i>Phyrdenus</i> sp. 1									1	0,10
<i>Piazorhinus</i> sp. 1	1	50,00	1	50,00					2	0,21
<i>Rhyssomatus</i> sp. 1	1	50,00	1	50,00					2	0,21
Scolytinae indet. 1			3	100,00					3	0,31
Scolytinae indet. 2			2	100,00					2	0,21
<i>Sibariopsis</i> sp. 1					1	100,00			1	0,10
<i>Sibariopsis</i> sp. 2					1	100,00			1	0,10
<i>Sibariopsis</i> sp. 3					2	100,00			2	0,21
<i>Sibariopsis</i> sp. 4	1	50,00			1	50,00			2	0,21
<i>Solenosternus</i> sp. 1					1	100,00			1	0,10
<i>Somenes</i> sp. 1					6	100,00			6	0,63

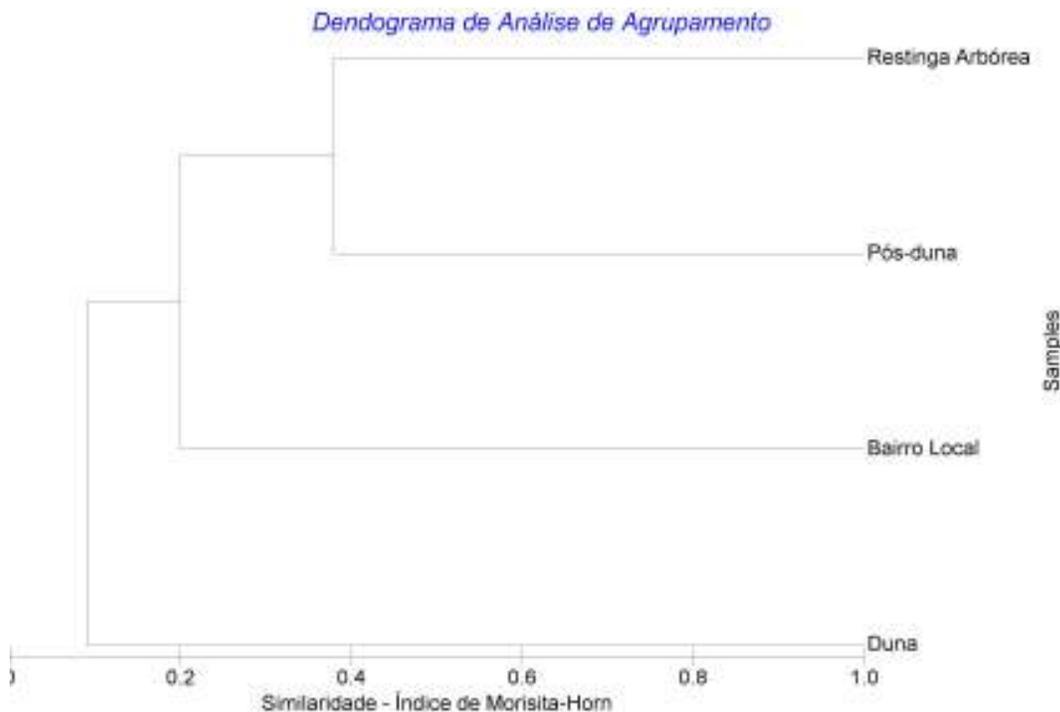
Família e Espécie / Morfoespécie	Bairro local	% BL	Duna	% D	Pós- duna	% PD	Restinga Arbórea	% RA	Total geral	Percent. Geral
Total Curculionidae	31	24,80	17	13,60	39	31,20	38	30,40	125	13,09
ELATERIDAE										
<i>Aeolus orpheus</i>	1	100,00							1	0,10
<i>Aeolus</i> sp. 1	2	13,33	12	* 80,00	1	6,67	4	100,00	4	0,42
<i>Conoderus spinosus</i> *	4	28,57			2	14,29	8	57,14	15	1,57
<i>Esthesopus</i> sp. 1	4	4,17	92	* 95,83					14	1,47
<i>Horistonotus</i> sp. 1 *	5	71,43	1	14,29					96	* 10,05
<i>Horistonotus</i> sp. 2			1	33,33	1	33,33	1	14,29	7	0,73
<i>Ischiodontus</i> sp. 1			1	33,33				33,33	3	0,31
<i>Opseleater pyrophanus</i>								100,00	1	0,10
<i>Probothrium</i> sp. 1								100,00	1	0,10
<i>Probothrium velutinum</i>								100,00	1	0,10
Total Elateridae	16	11,19	106	74,13	4	2,80	17	11,89	143	14,97
ERIRHINIDAE										
<i>Stenotelmimi</i> indet. 1					16	100,00			16	1,68
<i>Stenotelmimi</i> indet. 2					2	100,00			2	0,21
<i>Stenotelmimi</i> indet. 3					2	100,00			2	0,21
<i>Stenotelmimi</i> indet. 4					1	100,00			1	0,10
<i>Stenotelmimi</i> indet. 5					1	100,00			1	0,10
Total Eirrhinidae					22	100,00			22	2,30
LAMPYRIDAE										
<i>Aspisoma</i> sp. 1	2	100,00							2	0,21
Total Lampyridae	2	100,00							2	0,21
LATHRIDIIDAE										
<i>Melanophthalma</i> sp. 1	3	100,00							3	0,31
Total Lathridiidae	3	100,00							3	0,31
MONOTOMIDAE										
<i>Monotoma</i> sp. 1			1	100,00					1	0,10
Total Monotomidae			1	100,00					1	0,10
MORDELLIDAE										
cf. <i>Falsomordellistena</i> sp. 1					1	100,00			1	0,10

Família e Espécie / Morfoespécie	Bairro local	% BL	Duna	% D	Pós- duna	% PD	Restinga Arborea	% RA	Total geral	Percent. Geral
Mordellini indet. 1					6	100,00			6	0,63
Mordellistenini indet. 1 *	5	11,90	35	* 83,33	2	4,76			42	* 4,40
Mordellistenini indet. 2	2	100,00							2	0,21
Mordellistenini indet. 3 *	1	3,13	31	* 96,88					32	* 3,35
Mordellistenini indet. 4	1	100,00					1	100,00	1	0,10
Mordellistenini indet. 5	2	100,00							1	0,10
Mordellistenini indet. 6	11	12,64	66	* 75,86	9	10,34	1	1,15	2	0,21
Total Mordellidae *									87	9,11
NITIDULIDAE										
<i>Conotelus</i> sp. 1	1	100,00							1	0,10
Cybocephalinae indet. 1					1	100,00			1	0,10
Total Nitidulidae	1	50,00			1	50,00			2	0,21
PHALACRIDAE										
Phalacridae indet. 1	1	100,00							1	0,10
Total Phalacridae	1	100,00							1	0,10
PTILODACTYLIDAE										
<i>Ptilodactyla</i> sp. 1									6	0,63
Total Ptilodactylidae									6	0,63
SCARABEIDAE										
<i>Cotalpa</i> sp. 1									1	0,10
Total Scarabeidae									1	0,10
SCIRTIDAE										
<i>Cyphon</i> sp. 1					2	50,00			4	0,42
<i>Prionocyphon</i> sp. 1									1	0,10
<i>Scirtes</i> sp. 1			3	100,00					3	0,31
<i>Scirtes</i> sp. 2					1	50,00			2	0,21
<i>Scirtes</i> sp. 3									2	0,21
<i>Scirtes</i> sp. 4	1	100,00							1	0,10
Total Scirtidae	1	7,69	3	23,08	3	23,08	6	46,15	13	1,36
SCYDMAENIDAE										
<i>Euconus</i> sp. 1					1	100,00			1	0,10

Família e Espécie / Morfoespécie	Bairro local	% BL	Duna	% D	Pós- duna	% PD	Restinga Arbórea	% RA	Total geral	Percent. Geral
Total Scydmaenidae					1	100,00			1	0,10
STAPHYLINIDAE										
Aleocharinae indet. 1					1	100,00			1	0,10
cf. <i>Palimnius</i> sp. 1							1	100,00	1	0,10
Pselaphinae indet. 3					3	100,00			3	0,31
Total Staphylinidae					4	80,00	1	20,00	5	0,52
TENEBRIONIDAE										
<i>Allecula</i> sp. 1 *	3	25,00	7	* 58,33	2	16,67			12	1,26
<i>Epitragopsis</i> af. <i>semicastaneus</i>	3	75,00	1	25,00					4	0,42
<i>Epitragopsis</i> sp. 1					1	100,00			1	0,10
<i>Falsomycterus</i> sp. 1							1	100,00	1	0,10
<i>Lagria villosa</i>	9	50,00	8	44,44					18	1,88
<i>Lystronychus xystopoides</i> *	16	* 64,00			7	28,00			25	2,62
Total Tenebrionidae	31	50,82	16	26,23	10	16,39			61	6,39
<b>Nº de espécimes</b>	<b>268</b>	<b>28,06</b>	<b>318</b>	<b>* 33,30</b>	<b>204</b>	<b>21,36</b>	<b>165</b>	<b>17,28</b>	<b>955</b>	<b>100,00</b>
<b>Nº de espécies</b>	<b>68</b>	<b>40,00</b>	<b>44</b>	<b>25,88</b>	<b>71</b>	<b>* 41,76</b>	<b>57</b>	<b>33,53</b>	<b>170</b>	
<b>Nº de unidades amostrais</b>	<b>20</b>	<b>14,81</b>	<b>38</b>	<b>28,15</b>	<b>43</b>	<b>31,85</b>	<b>34</b>	<b>25,19</b>	<b>135</b>	

#### 4.4 Similiaridade entre as áreas

O dendograma abaixo demonstra a similaridade entre as áreas amostradas a partir das espécies (Figura 20). O índice de Morisita-Horn leva em conta a abundância e não apenas presença e ausência das espécies. A região de dunas foi a mais distante na composição das espécies. A restinga arbórea e a pós-duna são as áreas com maior similaridade na composição das espécies.



**Figura 20:** Dendrograma de análise de agrupamento das quatro áreas coletadas realizado a partir do índice de Morisita-Horn.

#### 4.5 Obtenção das imagens

Foi tirado um total de 748 fotos de 41 espécimes para equalização no programa "Helicom Focus". Outras 16 fotos foram feitas de 12 exemplares de espécies distintas dos 41 citados acima. Estas 16 fotos eram fotos únicas e não tinham o objetivo de sobreposição de imagens no "Helicon Focus".

Os 41 exemplares foram fotografados em vistas dorsal, ventral e lateral. Os outros 12 apenas em vista dorsal exceto 4 deles que

foram fotografados também em vista lateral.

Para se ter uma idéia de como é feita a seqüência de fotos a serem rodadas no programa de sobreposição de imagens, veja o exemplo da seqüência de fotos abaixo. Observe como os tarsos estão focados na foto 27 enquanto o dorso do inseto não está. A foto 28, com foco intermediário, apresenta a superfície dorsal mais baixa, toda em foco e os tarsos com desfoque razoável. Já na foto 29 os tarsos estão fora de foco e a parte mais alta do dorso (região do escutelo) está em foco. A foto 26 é uma imagem obtida através da equalização de 7 fotografias no programa Helicom focus. Já está completamente trabalhada para *fine art* no programa "Photoshop". Perceba que o inseto está com enquadramento mais bem definido que as três imagens precedentes. Para as três fotos de exemplo, tem-se a primeira foto tirada, a quinta foto e a sétima.

Cada exemplar fotografado foi rotulado com uma pequena etiqueta de cor azul. Tal padronização serve para que o exemplar fotografado seja reconhecido, o que é fundamental em caso de possíveis revisões taxonômicas.





**Figuras 24 a 27:** Fotos de um Buprestidae coletado em Restinga. 21, 22 e 23: três planos focais distintos; 24: imagem obtida através do programa "Helicom Focus". O comprimento da cabeça ao final dos élitros é de 231 mm.

#### **4.6 A página na Internet**

A página está no ar e pode ser acessada pelo endereço: <http://www.vetores.ufsc.br/coleopteros/index.htm>. Com esta direção eletrônica o navegador irá entrar na página de recepção visualizada na figura 28. A partir daí navega-se para outras caixas de entrada.

Estão presentes na página fotos de 42 espécimes, representando 42 espécies, pertencentes a 9 famílias. Uma espécie de Carabidae, 5 espécies de Cerambycidae, 4 de Chrysomelidae, 4 de Curculionidae, 1 de Dytiscidae, 10 de Elateridae, 3 de Lampyridae, 3 de Nitidulidae e 11 espécies de Scarabaeidae.

Com algumas exceções, para cada espécime na página apresenta imagens em alta resolução de vista dorsal, ventral e lateral. Além das imagens e as informações básicas de coleta do espécime (como data, local e coletor), observações sobre a biologia da espécie, referências bibliográficas e outras informações que conectem o referido "site" com a espécie relacionada, foram inseridas na página.

O conteúdo total do "site" está majoritariamente escrito em espanhol e o mínimo em português (isso se deve à apresentação de parte deste trabalho em um congresso no México).

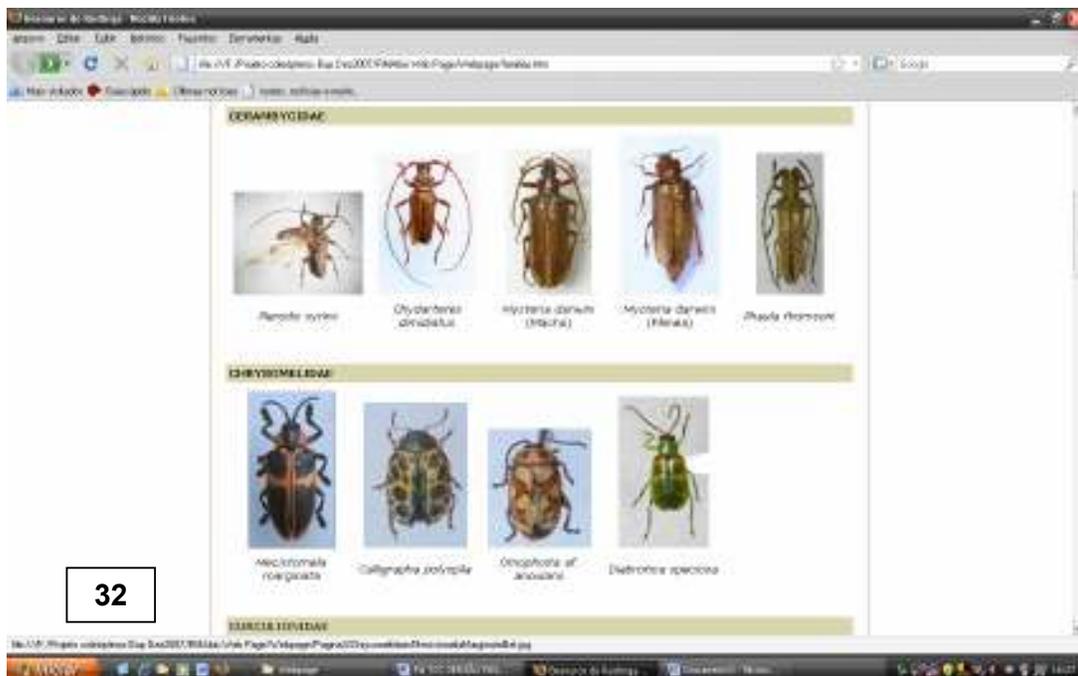
A Figura 30 abaixo, ilustra a página inicial, neste caso com os itens: Inicial, Família, Fotos da Restinga e Contato, os quais aparecem da barra bege.

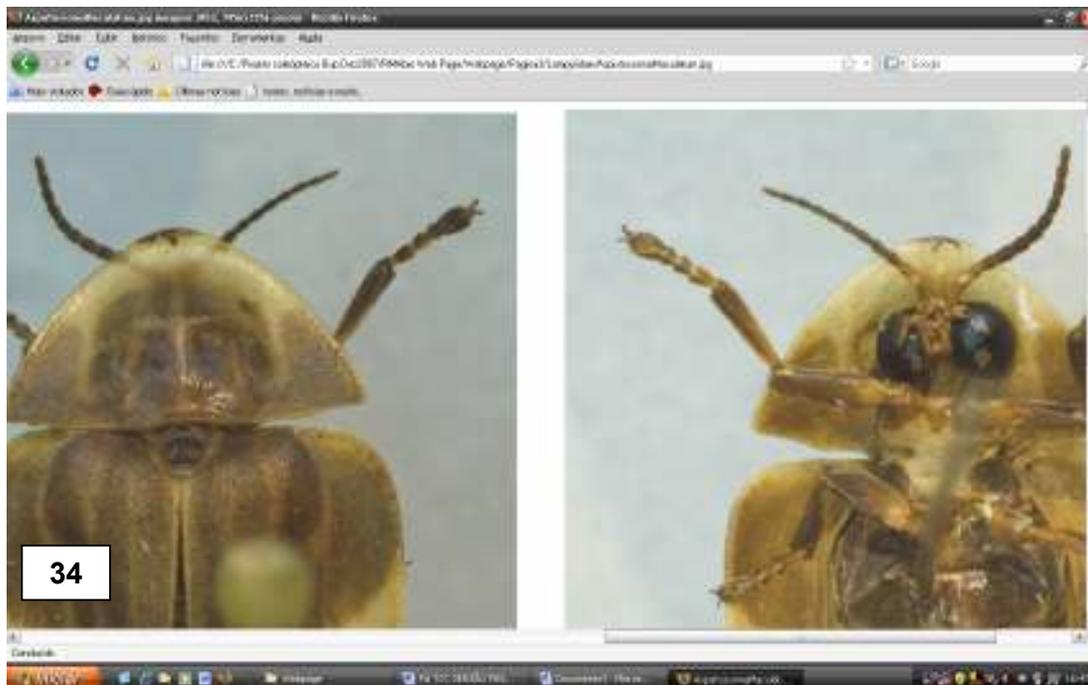
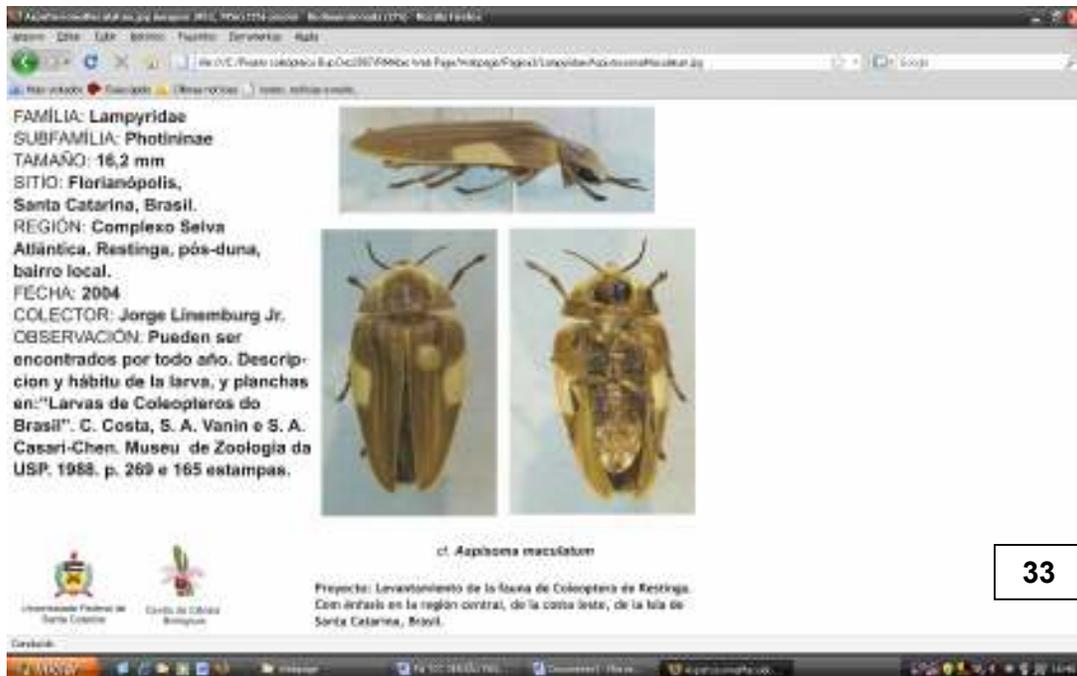


**Figura 30:** Página atualmente no ar pelo endereço:  
<http://www.vetores.ufsc.br/coleopteros/index.htm>

Clicando no link “Famílias” entra-se na página com fotos de espécimes divididos por famílias em ordem alfabética. A figura 31 mostra a página resultado do “click” no link “Famílias” da barra bege. Colocando a barra de rolagem para baixo, aparecem as outras famílias presentes na página, como pode ser observado na figura 32.

A fotografia de cada exemplar é um link para fotos em boa qualidade daquele exemplar, além de dados referentes à coleta e algumas informações adicionais. Por exemplo, clicando na foto do Lampyridae cf. *Aspisoma maculatum*, abrirá uma nova página como pode ser visto na figura 33. Com as fotos em alta resolução é possível ainda dar um zoom obtendo como resultado o que se vê na figura 34. Tal ferramenta é importante caso o internauta queira verificar detalhes, como pontuação ou pequenas estruturas do inseto.





**Figuras 31 a 34:** Página "Famílias". 31: O que deve aparecer após clicar no link "Famílias" na barra bege. 32: Rolando a página para baixo aparece a lista das famílias com as respectivas fotos de exemplares relacionados. 33: Clicando em qualquer uma das fotos abre-se uma página específica daquele espécime. 34: Figura mostrando a aplicação do zoom. Imagens de Print Screenshot realizadas da página na internet.

O link para "Fotos da Restinga" leva a uma mensagem de página em construção e o link para "Contatos" oferece o email do autor para contatos, como pode ser visto nas figuras abaixo.



35



36



**Figuras 35 e 36:** Página "Fotos da Restinga" e "Contatos" respectivamente.

#### 4.7 Banco de dados

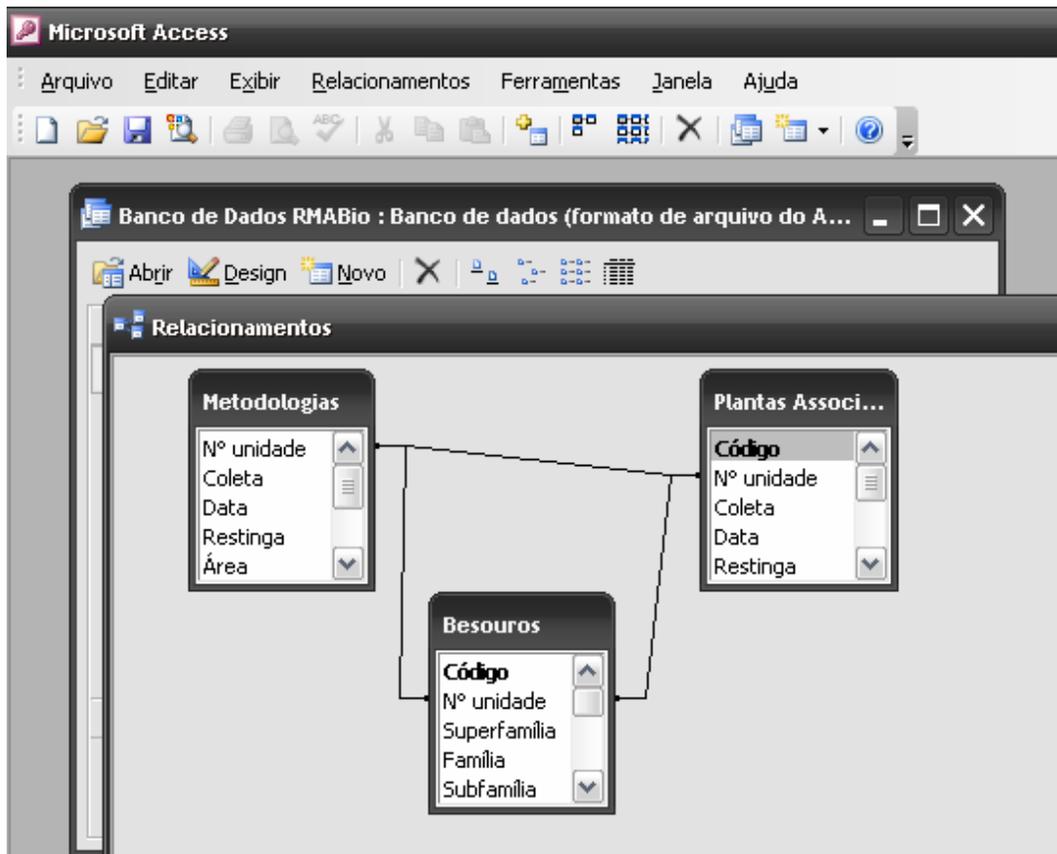
O banco de dados foi criado no programa Access e contém três tabelas de relacionamento. A primeira denomina-se "**Metodologias**", na qual serão inseridos dados referentes a cada metodologia de coleta. Nesta tabela cada linha designa uma unidade amostral com suas respectivas variáveis, área, data, local e outros. Veja figura 37. Há, contudo sub-folhas de dados em cada unidade amostral (linha) para visualização dos insetos coletados nesta unidade de amostra. Observe o sinal de mais dentro do círculo vermelho na figura 37, aquele sinal abre uma nova janela dentro da tabela metodologias mostrando todos os insetos que foram coletados por aquela unidade de amostra, layout visualizado na figura 39.

A outra tabela denomina-se "**Besouros**" e é uma listagem dos besouros coletados. Cada linha equivale a uma espécie coletada em uma determinada unidade amostral (figura 40). A terceira tabela denomina-se "**Plantas associadas**". Aqui, tem-se detalhamento das espécies de plantas em que houve coleta de besouros, seja pelo método de batedor ou durante busca ativa (método que não foi analisado neste trabalho). Detalhes como: em flor, fruto, caduca, parte predada, serão inseridos nessa tabela.

Todas as três tabelas se relacionam pela coluna "**Nº unidade**", a qual equivale a unidade amostral de coleta de cada metodologia. As alterações poderão ser feitas em qualquer tabela e em qualquer nível, por exemplo, na tabela "**Metodologias**" pode-se fazer alterações referentes aos espécimes coletados dentro das sub-folhas de dados. Da mesma forma as consultas. Qualquer consulta pode ser realizada buscando informações das três tabelas, pois todas se relacionam simultaneamente (Figura 38).

	Número und	Coleta	Data	Restinga	Área	Local	Cidade	Observaç
+	51	Col. I - 2	14.VI.2006	Lagoa Pequena	Pós duna	Myrcia rostrata	Florianópolis	
+	ST 1	Col. I - 2	14.VI.2006	Lagoa Pequena	Duna		Florianópolis	
+	Y 1	Col. I - 2	14.VI.2006	Lagoa Pequena	Duna		Florianópolis	
+	Y 2	Col. I - 2	14.VI.2006	Lagoa Pequena	Restinga Arbórea		Florianópolis	
+	Y 3	Col. I - 2	14.VI.2006	Lagoa Pequena	Pós duna	Campo Alagadi	Florianópolis	
+	Y 4	Col. I - 2	14.VI.2006	Lagoa Pequena	Duna		Florianópolis	

**Figura 37:** Demonstração de formato da tabela "Metodologias" do Banco de Dados.



**Figura 38:** "Print screm" do design do relacionamento dos dados.

Microsoft Access - [Metodologias : Tabela]

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Registros Ferramentas Janela Ajuda

Local: Myrcia rostrata

N° unidade	Coleta	Data	Restinga	Área	Local	Cidade	Observação	Coletor
B 1	Col. I-2	14.VI.2006	Lagoa Pequena	Pós duna	Myrcia rostrata	Florianópolis		
	Código	Superfamilia	Familia	Gênero	Nicho	Espécie/Morfoe	Quantidade	Sexo
	27	Curculionioidea	Curculionidae	Atractomerus		Atractomerus s	14	adulto
	*JutoNumeração)							
PT 1	Col. I-2	14.VI.2006	Lagoa Pequena	Duna		Florianópolis		Fabiano F. Albertoni
V 1	Col. I-2	14.VI.2006	Lagoa Pequena	Duna		Florianópolis		Fabiano F. Albertoni
	Código	Superfamilia	Familia	Gênero	Nicho	Espécie/Morfoe	Quantidade	Sexo
	25	Cucujoidae	Monotomidae	Monotoma		Monotoma sp.1	1	adulto
	24	Cucujoidae	Coccinellidae	Diomus		Diomus sp.1	3	adulto
	22	Cucujoidae	Nitidulidae	Conotelus		Conotelus sp.1	1	adulto
	*JutoNumeração)							
V 2	Col. I-2	14.VI.2006	Lagoa Pequena	Restinga Arborea		Florianópolis		Fabiano F. Albertoni
V 3	Col. I-2	14.VI.2006	Lagoa Pequena	Pós duna	Campo Alagadi	Florianópolis		Fabiano F. Albertoni
V 4	Col. I-2	14.VI.2006	Lagoa Pequena	Duna		Florianópolis		Fabiano F. Albertoni
	*JutoNumeração)							

Observação: montado

Microsoft Access - [Besouros : Tabela]

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Registros Ferramentas Janela Ajuda

Código	N° unidade	Superfamilia	Familia	Subfamilia	Gênero	Nicho	Espécie/Morfoe	Quantidade	Sexo	Fase	Preservado	Observação
27	B 1	Curculionioidea	Curculionidae	Atractomerus			Atractomerus s	14	adulto	adulto	montado	Antor
26	PT 1	Tenebrionioidea	Anthicidae				Anthicidae sp.1	7	adulto	adulto	álcool	
22	V 1	Cucujoidae	Nitidulidae	Conotelus			Conotelus sp.1	1	adulto	adulto	montado	
24	V 1	Cucujoidae	Coccinellidae	Diomus			Diomus sp.1	3	adulto	adulto	montado	
25	V 1	Cucujoidae	Monotomidae	Monotominae	Monotoma		Monotoma sp.1	1	adulto	adulto	montado	Mono
23	V 2	Tenebrionioidea	Tenebrionidae	Alecullinae	Strongyllum		Strongyllum cia	2	adulto	adulto	montado	
	*JutoNumeração)											

**Figura 39 e 40:** Demonstração de formato da tabela. 22: Tabela "Metodologias" com sub-folha de dados aberta (Setas vermelhas) na unidade amostral V 1 (Varredura 1) e PT 1 (Pitfall 1). 23: Tabela "Besouros" com colunas de dados a serem cadastrados para cada espécie coletada em cada metodologia.

#### 4.8 Dados Biológicos dos Táxons Coletados

A sequência de famílias abaixo segue em listagem filogenética.

As palavras em negrito estão no glossário em anexo bem como as legendas das figuras deste tópico.

##### CARABIDAE



41

Nosso único representante da Subordem Adephaga. Uma das grandes famílias de Coleoptera com distribuição mundial de 30.000 espécies e 1.500 gêneros descritos. O Brasil está representado por 1.132 espécies e 203 gêneros (Costa, 1999).

Como adéfaga, Carabidae apresenta as coxas posteriores dividindo o primeiro esternito abdominal. Além disso, possui também suturas notopleurais.

Os adultos são em geral achatados, alguns podendo ser ovais. O pronoto geralmente é emarginado, com margens arredondadas e na maioria dos grupos mais estreito que os élitros, em outros tão largo quanto. A superfície do corpo é em geral escura, preta, bicolor, ou com três cores. Alguns apresentam coloração mais chamativa, metálica ou coloração metalizada visível dependendo do ângulo de incidência da luz. A cabeça é prognata com mandíbulas bem desenvolvidas. Olhos variam de grandes e arredondados a pequenos e achatados, ou até mesmo ausentes. Antenas filiformes, moniliformes e também com segmentos fortemente transversos. Palpos maxilares 4-segmentados, sendo o último, em geral, maior e **securiforme** (Ball e Bousquet, 2001, com alguns acréscimos do autor).

Percebemos que em alguns grupos há uma linha deprimida

longitudinal na região central do pronoto.

Pernas **cursoriais**, **gressoriais** ou **fossoriais**, com coxas frontais e médias globulares, e coxas posteriores dilatadas internamente. Fêmur e tíbia achatados e finos. Os tarsos são 5-segmentados (Ball e Bousquet, 2001). Destaco ainda que alguns grupos possuem uma escultura na tíbia anterior em forma de C, geralmente com pêlos voltados para o interior e uma garra na base superior.

Carabidae possuem espécies terrestres, cavernícolas e arbóreas. Muitas ainda estão associadas a ambientes úmidos ou extremamente secos, como os desertos. São predadores, alimentando-se de moluscos, oligoquetas, aranhas, insetos e outros pequenos artrópodes, comem ainda formas imóveis como ovos e pupas de artrópodes (Ball e Bousquet, 2001 e Marinoni *et al.*, 2001).

Espécies da tribo Lebiini, aqui coletada, são em sua maioria arborícolas. Isso explica a coleta pelo método da varredura. São predadores de pequenos artrópodes e as larvas desta tribo são descritas como ectoparasitas de larvas de vários crisomelídeos (Marinoni *et al.*, 2001).

## SCYDMAENIDAE



Grupo de Staphylinoidea com 4.500 espécies e 80 gêneros de distribuição mundial (O'Keefe, 2001). No Brasil ocorrem 59 espécies e 3 gêneros (Costa, 1999).

Nossas observações indicam que são besouros pequenos com corpo coberto

por pêlos, pernas alongadas e fêmur mais grosso na extremidade. Fórmula tarsal 5-5-5. Em geral, os élitros são ovais com elevação esférica. Pronoto, em muitas espécies, arredondado a esférico, podendo alguns grupos apresentarem pronoto mais largo na base ou alongados. Palpos maxilares característicos e antenas clavadas na maioria.

O tamanho varia de 0,6 a 2,7 mm geralmente apresentando forte constricção entre o protórax e a cabeça. Antenas 11-segmentadas com clava variando de 3- a 5-segmentada. Palpos maxilares 4-segmentados, com terceiro palpômero bem desenvolvido, quarto variável, mas sempre menor que o terceiro. O abdômen apresenta 6 esternitos visíveis (O'Keefe, 2001).

As larvas são desconhecidas para o Brasil. Apesar do pouco conhecimento sobre seus hábitos, acredita-se que algumas são predadoras de ácaros (Costa *et al.*, 1988). Os adultos são também conhecidos como predadores de ácaros, sendo que dois comportamentos predatórios foram observados para distintas espécies (O'Keefe, 2001).

## STAPHYLINIDAE



Besouros de diversidade impressionante, tanto no que se refere ao número de espécies quanto ao hábito e às formas. Newton *et al.* (2001) afirmam existir descritas 46.200 espécies em 3.200 gêneros distribuídos em todo mundo. Já Costa (1999) citou 35.000 espécies em 2.150 gêneros no mundo e 1.132 espécies e 203 gêneros no Brasil. Possivelmente Staphylinidae seja uma das famílias com maior número de espécies a serem descritas. A quantidade de espécimes diminutos é impressionante em coletas de solo, aparentemente distribuídas em algumas espécies. Ainda pouco se sabe para muitos grupos, como Aleocharinae, tida como a maior subfamília de Staphylinidae por Navarrete-Heredia *et al.* (2002). Assim, por mais que haja especialistas trabalhando com tal grupo, sua monstruosa diversidade torna o conhecimento deste táxon insuficiente. Acredito ser possível que os estafilínídeos sejam ainda mais diversos que os gorgulhos.

Na grande maioria podem ser distinguidos dos outros besouros pelos élitros curtos deixando visível mais da metade do abdômen. Este é geralmente flexível, exceto em Pselaphinae. Esta subfamília compõe-se de besouros com corpo compacto, marrons-avermelhados com clava antenal distinta e élitros expondo apenas 5 esternitos abdominais (O'Keefe, 2001).

Alguns outros possuem características gerais distintas, mas não serão tratados neste trabalho, pois nenhum desses grupos foi coletado por nós.

Dos Staphylinidae deste estudo, Aleocharinae não será caracterizado taxonomicamente devido à grande variação morfológica do grupo. Para caracterizá-los é necessário mais que um ato de descrição, deve ser algo que se aproxime de um ato de meditação, arte e criatividade. Obviamente associados a muita dedicação.

A subfamília Paederinae inclui 220 gêneros e quase 6.000 espécies de distribuição mundial. São alongados e os caracteres diferenciadores deste para outros grupos são os palpos maxilares

contendo o último palpômero menor que o penúltimo, alguns grupos, como Paederina e Dolicaonina possuem o último palpômero curto, afilado e pubescente. São frequentemente encontrados em ambientes úmidos, mas também sob cascas de troncos caídos e até em ninhos de formigas (Navareto-Heredina *et al.*, 2002).

Segundo Marinoni *et al.* (2001), larvas e adultos estão associados a ambientes úmidos e são predadoras de outros insetos.

Pselaphinae, além de predadores de ácaro, também são citadas como comedoras de fungos e outros insetos. Há ainda relatos de associações com formigas e cupins, sendo que espécies de Clavigerini são alimentadas por formigas em troca de secreção (Marinoni *et al.*, 2001).

## SCARABAEIDAE



Um único grupo de Scarabaeoidea foi coletado por nós e, ainda assim, apenas um exemplar. Fato pouco esperado para uma família tão diversa e de significativa abundância. Costa (1999) citou 25.000 espécies e 2.000 gêneros para o mundo e 1.777 espécies e 204 gêneros para o Brasil.

São insetos que apresentam antenas curtas, geralmente 10-segmentada e com clava assimétrica 3-segmentada. Os esternitos abdominais são estreitos na região mediana em alguns grupos, como Scarabaeinae. Coloração muito variável dentro da família, sendo muito recorrente as cores metálicas. Como o exemplar de *Cotalpa* Burmeister, 1844 (Rutelinae) que coletamos, o qual apresenta coloração beje, transpassado de verde metálico. Fórmula tarsal 5-5-5, com tarsos simples. Tíbias com espinhos apicais.

Rutelinae possui antena com 9 segmentos, protíbia bidentada, raramente unidentada ou tridentada e élitros com bordas laterais membranosas (Ratcliffe *et al.*, 2002).

As larvas de Scarabaeidae são do tipo escarabeiforme (forma em C), brancas com a cabeça bastante esclerotizada e mandíbulas protuberantes. Alimentam-se, em sua maioria, de madeira em decomposição ou restos de animais, como fezes ou carcaças.

De um modo geral, a família possui hábito alimentar bastante variável. Para Rutelinae, as larvas são descritas como se alimentando de raízes de plantas vivas. Observamos algumas espécies nas quais as larvas alimentam-se de madeira em decomposição. Os adultos comem folhas e flores de várias plantas, inclusive cultivadas, como roseiras, videiras e laranjeira (Marinoni *et al.*, 2001).

## **SCIRTIDAE**



São conhecidas 600 espécies distribuídas em 30 gêneros para o mundo e 31 espécies e 4 gêneros para o Brasil (Costa, 1999).

São besouros pequenos, de até 6 mm e alguns gêneros possuem o fêmur posterior espessado, apto a saltar, como os Alticini (Chrysomelidae). Possuem forma variando de oval a arredondados, com corpo coberto por pêlos e élitros não muito esclerotizados. Antenas filiformes. Coxas posteriores transversas e alargadas, podendo cobrir parte do primeiro segmento abdominal. Coloração bege-amarelado, ou preto. Protórax bem mais largo do que longo.

Cabeça um pouco grande e desviada para baixo. A antena possui 11 segmentos, sendo o primeiro grande, podendo ser subserrada. Olhos laterais, grandes e protuberantes. Cavidades procoxais transversas, cônicas e levemente separadas. Escutelo triangular (Young, 2002).

As larvas de Scirtidae são aquáticas, achatadas e alongadas. Possuem uma antena multisegmentada, geralmente maior que o tamanho da larva. Estes caracteres servem para distinguir essas larvas de outras larvas de Coleoptera.

As larvas comem algas, fungos aquáticos e matéria orgânica em decomposição. Existem relatos de larvas predadoras (Marinoni *et al.*, 2001). Nada foi encontrado sobre o hábito de adultos.

## **BUPRESTIDAE**



Buprestidae ou “besouros jóia” é uma bela família de Coleoptera com grande diversidade. Estima-se que haja 15.000 espécies em 400 gêneros no mundo e 1.459 espécies e 68 gêneros no Brasil (Costa, 1999).

Bellamy e Nelson (2002) destacam as seguintes características para distinguir essa família: corpo rígido, geralmente lustroso, cabeça hipognata com as antenas em muitos casos serradas e 11-segmentadas. A sutura metasternal transversa e os dois primeiros esternitos abdominais são **conados**. Adicionalmente possuem, palpos maxilares 4-segmentados e filiformes, palpos labiais 3-segmentados. Pernas dianteiras e médias com **trocantim** exposto. Coxas anteriores, pequenas, ovais e separadas. Fórmula tarsal de 5-5-5, geralmente os tarsos são afilados, alguns com tarsômeros lobados, especialmente o penúltimo e/ou antepenúltimo. Tarsômeros distais com **pulvilo**.

Por observações pessoais destaco que as espécies pequenas, com até 7 mm, podem apresentar o corpo de certa forma losangular, com pilosidade em zonas específicas do dorso, conferindo aparência de desenho, ou serem completamente glabros. Como exemplos: *Pachyschelus* Solier, 1833, *Lius* Deyrolle, 1865 e *Leiopleura* Deyrolle, 1865, gêneros por nós coletados. Em outros casos, os Buprestidae pequenos podem ser finos e de comprimento variável, geralmente apresentando uma cintura na parte meso-anterior dos élitros como *Taprocerus* Solier, 1833, gênero que também coletamos. Os insetos citados podem dobrar as pernas de modo a escondê-las tão bem que torna a superfície ventral como se fosse um único plano, o mesmo processo ocorre com alguns anobiídeos.

As larvas de buprestídeos são muito características. As únicas larvas que podem ser confundidas com as desta família são as de Cerambycidae. São ápodas, cilíndricas e alongadas, com segmentos abdominais podendo aparecer na forma de gomos bem divididos. Os segmentos torácicos são significativamente mais largos do que os

abdominais. São pouco esclerotizadas ao longo do corpo, tórax e abdômen.

Os imaturos alimentam-se de matéria vegetal, podendo ser brocas de madeiras vivas ou mortas, ou minadores de folhas. Costa *et al.* (1988) citam ainda que possam ser encontradas sob casca de árvores, em ramos, nas raízes de árvores e arbustos e caules de plantas herbáceas; e, que as galerias que perfuram nos galhos e troncos são de estrutura característica.

Marinoni *et al.* (2001) relatam que adultos são conhecidos como se alimentado de pólen e néctar de flores, ou ainda de cascas, de galhos e folhas. Os autores referem-se também a larvas de Agrilini, tribo que engloba os gêneros por nós coletados, como sendo minadoras de folhas. Flinte *et al.* (2006) encontraram larvas de *Pachyschelus* Solier, 1833 e *Lius* Deyrolle, 1865 minando folhas de murici da praia, *Byrsonima sericea* (Malpighiaceae), na restinga de Jurubatiba, RJ.

## **PTILODACTYLIDAE**



Nosso único representante de Byrrhoidea nas coletas desse trabalho. A família Ptilodactylidae está representada no mundo por 300 espécies e 35 gêneros, um grupo de Coleoptera relativamente pequeno (Costa, 1999). Ivie (2002) sugere aproximadamente 500 espécies em todo mundo. Para o Brasil são conhecidas 25 espécies em 4 gêneros (Costa, 1999).

Besouros relativamente fáceis de se distinguir. Alguns são pequenos com até 2 mm, os maiores podem chegar a 16 mm. O pronoto é deprimido e arredondado anteriormente e apresenta

margem lateral que pode ser completa, incompleta ou obsoleta. As antenas são 11-segmentadas, quase sempre muito distintas, variando de serradas a ramosas e, em geral, de cada segmento parte um segmento secundário, unitário e independentemente móvel. O escutelo é **cordiforme** com um pequeno sulco saindo da base na região mediana (Ivie, 2002).

A cabeça é fortemente desviada para baixo. Fêmur e tíbias são finos, com dois espinhos apicais proeminentes; tarsos são finos e de fórmula 5-5-5, simples ou com o terceiro lobado geralmente escondendo o quarto, bem pequeno. Geralmente o corpo é piloso no dorso (Ivie, 2002).

As larvas são alongadas e elateriformes. Escleritos torácicos, abdominais (excetuando os dois últimos, em alguns casos) esclerotizados. Cabeça prognata, levemente deprimida, especialmente no ápice e fortemente esclerotizada e pilosa (Costa *et al.*, 1988). Observamos que algumas larvas são pigmentadas no dorso em tons de marrom. Além disso, possuem uma estrutura capaz de ser evertida do último segmento abdominal quando a larva é incomodada (dados do autor).

As larvas estão associadas à matéria vegetal em decomposição. Muitas larvas de *Ptilodactyla* Illiger, 1807 foram coletadas em bromélias na Ilha de Santa Catarina. Outras foram coletadas em madeira em decomposição em São Paulo (dados do autor).

O hábito alimentar de adultos está associado a hifas e esporos de alguns Ascomycetos e eles também ocorrem em folhiço ou madeira em estágio avançado de putrefação (Marinoni *et al.*, 2001).

## ELATERIDAE



Os elaterídeos são bastante diversos estando representados por 9.300 espécies no mundo em 414 gêneros e no Brasil ocorrem 590 espécies em 81 gêneros (Costa, 1999).

São besouros de corpo em geral alongado e estreito, com o protórax desproporcional, considerado grande, e frequentemente articulado. Laterais da base do pronoto angulosas, muitas vezes pontiagudas. O pronoto pode ser ainda achatado ou abaulado. As pernas são longas e finas, e as tíbias geralmente possuem espinhos; tarsos 5-5-5,

geralmente filiformes, mas também alargados ou lobados, muitas vezes com setas espineiformes. As antenas são serradas na maioria. Possuem o corpo coberto ou não por pilosidade. Fato bastante característico é o brusco deslocamento do protórax produzindo um som audível de "click" (Johnson, 2002).

As larvas são alongadas, cilíndricas, deprimidas e regularmente esclerotizadas dorsal e ventralmente. Às vezes, fracamente esclerotizadas.

Os imaturos vivem em uma grande diversidade de ambientes; podem ser encontrados no solo, em folhíço, madeira em decomposição, bromélias e ninhos de insetos sociais. O hábito alimentar também varia consideravelmente, podendo ser saprófagas,

fitófagas ou predadoras, todas com digestão extra-oral. Algumas larvas luminescentes utilizam a luz para atrair suas presas (Costa *et al.*, 1988). Os adultos são relacionados ao hábito herbívoro, fungívoro ou detritívoro, comendo tecido vegetal macio, frutos e até madeira (Marinoni *et al.*, 2001).

## LAMPYRIDAE



Esta é uma das famílias de vaga-lumes. A diversidade atual do grupo conta com 2.000 espécies e 100 gêneros distribuídos pelo mundo e 350 espécies e 31 gêneros descritos para o Brasil (Costa, 1999).

São besouros que podem ser reconhecidos pelo brilho intermitente durante a noite. São morfologicamente caracterizados por apresentarem corpo mole e segmentos abdominais, na maioria com alguns esternitos pálidos, onde se localizam as fontes de luz. Algumas espécies não luminescentes possuem hábito diurno e são de coloração preta, com eventuais manchas de outra cor. A cabeça é hipognata, a antena varia de 8 a 13 segmentos, mas geralmente apresenta 11, e está inserida sobre a mandíbula. Os antenômeros são

bastante variáveis podendo ser filiformes, serrados e até flabelados. Os olhos dos lampirídeos são boas características para o grupo. Eles são bastante saltados, quase formando uma esfera completa e aproximando-se bastante na região ventral (Lloyd, 2002).

O pronoto é na forma de guarda sol para cabeça, apresentando expansão lateral que geralmente pode cobrir parte da cabeça, ou toda ela. Pode ainda apresentar depressões na região mediana. A superfície é lisa ou pontuada, mas nunca pilosa. As pernas são pouco esclerotizadas comparando-se com as de outros Coleoptera, as coxas são cônicas e protuberantes, os fêmures são achatados e as tíbias podem ter espinhos apicais presentes ou ausentes. Fórmula tarsal 5-5-5. Élitros relativamente moles, com margens laterais expandidas e, às vezes, com depressões longitudinais. Padrões de cor elitrais geralmente são úteis para a identificação. Escutelo evidente e triangular (Lloyd, 2002).

As larvas são distintas, podendo ser ovais, alongadas e deprimidas. Cabeça geralmente embutida no protórax. Órgãos luminescentes em geral presentes próximo ao ápice abdominal (Costa *et al.*, 1988). Caracterizo ainda a forma geral das larvas como sendo, na maioria dos casos, formada por segmentos na forma de placas expandidas, onde as placas anteriores sobrepõem-se às posteriores. Neste caso, deve-se tomar cuidado para que não se confunda com certas larvas de Lycidae. Estas últimas possuem o segundo segmento da antena bem mais curto que o primeiro e o terceiro.

Os vaga-lumes são insetos predadores. Os adultos possivelmente não se alimentam exceto algumas espécies (Marinoni *et al.*, 2001). As larvas ocorrem em folhíço, no solo e sobre a vegetação. Comem insetos, gastrópodes ou minhocas. Elas injetam na presa substância paralizante e enzimas digestivas. Em algumas espécies, as fêmeas são larviformes, sendo diferenciadas das larvas por apresentarem olhos compostos, antenas pluriarticuladas, tarsômeros e 2 garras tarsais (Costa *et al.*, 1988).

Os Lampyridae possuem ainda a capacidade de excretar substância tóxica pela base dos élitros. Segundo Lloyd (2002), tal substância pode intoxicar gravemente predadores, levando inclusive a morte em alguns casos. Possui sabor amargo e adstringente.

## CANTHARIDAE



Esta família é mais diversificada do que a anterior. Possui 5.000 espécies e 135 gêneros descritos no mundo e 389 espécies e 19 gêneros conhecidos no Brasil (Costa, 1999).

Possuem corpo mole, élitros, abdômen e segmentos torácicos, aspecto geral parecidos com os lampirídeos. Podem ainda ser distinguidos pelos seguintes caracteres: cabeça fortemente prognata e

nada ou pouco escondida pelo pronoto. Os olhos são laterais e pouco saltados. Antenas 11-segmentadas, filiforme na maioria dos casos, podendo, no entanto, ser serrada, pectinada ou flabelada. Labrum membranoso e geralmente escondido embaixo do clípeo. Formula tarsal 5-5-5, com quarto tarsômero expandido e bilobado ventralmente (Ramsdale, 2002).

As larvas de Cantharidae podem ser de coloração bastante conspícua. Em bromélias encontramos larvas alaranjadas. São alongadas, pouco deprimidas e pouco esclerotizadas, exceto na cabeça. As mandíbulas são bem desenvolvidas e os segmentos abdominais são abaulados na região mediana e mais estreitos onde

se ligam uns aos outros. Possuem pubescência que confere caráter aveludado ao inseto.

Os cantarídeos são, em geral, predadores, tanto as larvas quanto os adultos. Eventualmente as larvas podem ser fitófagas. O gênero *Silis* Carpentier, 1825, por nós coletado por varredura é citado como tendo adultos herbívoros, alimentando-se de flores, pólen e néctar (Marinoni *et al.*, 2001).

### **ANOBIIDAE**

No Brasil, a fauna de anobiídeos está representada por 14 gêneros e 81 espécies. No mundo são conhecidas 2.050 espécies em 180 gêneros (Costa, 1999).

A família caracteriza-se por: Membros (pernas, antenas e palpos) curtos capazes de retraírem-se fortemente tornando o inseto semelhante a uma semente. Cabeça podendo se desviar para baixo encaixando-se no prosterno e mesoventrito, levando consigo as antenas que ficam completamente escondidas, neste caso, o protórax é em forma de capacete. Em Ptilininae, o corpo apresenta-se em forma de aranha com élitros extremamente convexos, pernas e antenas compridas (Philips, 2002 e observações do autor).

Tamanho variando de 1,1 a 9 mm. Superfície do corpo não lisa (exceto em Ptilininae), geralmente pilosa e marrom ou em alguma cor deste tom, eventualmente com padrões de manchas no dorso, podendo estas serem conferidas por pilosidade ordenada. Antenas com 11 antenômeros na maioria dos casos, ocasionalmente com 10 e raramente com 3. Muito variadas na forma, geralmente os três últimos segmentos com clavas assimétricas ou de forma distinta, especialmente nos machos. Fórmula tarsal 5-5-5, com tarsômeros curtos, reduzindo o tamanho do primeiro até o quarto. Garras simples (Philips, 2002 e observações do autor).

Larvas em forma de C, geralmente revestidas com cerdas longas. Cor branca ou esbranquiçada. As larvas de Anobiidae são geralmente

xilófagas, alimentando-se de madeira seca, podendo ainda comer sementes, fungos e produtos manufaturados como tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) (Solanaceae), pimenta e papel (Costa, 1988; Philips, 2002 e Marinoni *et al.*, 2001). Neste contexto, algumas espécies de Anobiidae são consideradas de importância econômica, como pragas encontradas em portos ou em diversos tipos de produtos armazenados (Anderson *et al.*, 1996 e Triplehorn e Johnson, 2005).

Há uma grande amplitude de hábitos alimentares descritos para Anobiidae, inclusive associações com ninhos de aves e abelhas. A subfamília Dorcatominae, da qual fazem parte os gêneros das morfoespécies coletadas neste trabalho, são reconhecidas como do grupo trófico herbívoro e fungívoro (Marinoni *et al.*, 2001).

Algumas espécies são chamadas de besouro relógio da morte. Nas épocas de acasalamento, eles golpeiam o vértex contra a margem anterior do pronoto produzindo um som de "tick" repetido em períodos de 7 ou 11 pancadas. As superstições antigas entendiam esse hábito como sendo um indicativo da morte (Philips, 2002).

Os únicos registros fósseis de bostricóides são do Mesozóico a 90 milhões de anos atrás (Cretáceo) encontrados em New Jersey (Grimaldi e Engel, 2006).

## NITIDULIDAE



Costa (1999) estima que haja 3.000 espécies no mundo e 160 gêneros. Para o Brasil ocorrem 208 espécies em 40 gêneros.

São insetos geralmente pequenos variando de 1,5 a 12 mm. A grande maioria é achatado dorso-ventralmente ou levemente cônico, *Cybocephalinae* e *Camptodes* Erichson, 1843, por exemplo, fogem deste padrão. Cavidades procoxais transversas; tarsômeros dilatados, sendo o

quarto pequeno e clava antenal 3-segmentada são características úteis para separar esses besouros de outros grupos (Habeck, 2002 e observações do autor).

Possuem ainda a cabeça prognata (exceto em *Cybocephalinae*), angulada no ápice. Antenas com 11 antenômeros inseridas entre os olhos e a base da mandíbula, frequentemente em depressões na lateral ventral da cabeça. As mandíbulas são de tamanho moderado a grande e palpos maxilares delgados e 4-segmentados. Pronoto com bordas anteriores emarginadas (Habeck, 2002 e observações do autor).

As pernas são curtas e achatadas dorso-ventralmente. Todas as coxas são transversas. Fórmula tarsal 5-5-5, ou 4-4-4 em *Cybocephalinae*. Na maioria das espécies o escutelo é triangular, podendo ser pentagonal, semicircular ou quadrangular. Alguns apresentam o escutelo semicircular bastante desenvolvido, como por exemplo as espécies de *Camptodes*. Os élitros são muitas vezes

curtos, deixando exposto parte do pigídio, ou mesmo de 2 a 3 tergos abdominais (Habeck, 2002 e observações do autor).

Larvas alongadas, 2-20 mm de comprimento, subcilíndricas a ligeiramente deprimidas e, em geral, fracamente pigmentadas, exceto a cabeça. Algumas vezes possuem projeções laterais nos segmentos abdominais. O nono tergito abdominal apresenta um par de **urogonfos** de aspecto variável, anteriormente com um par de projeções menores denominadas pré-urogonfos. Os espiráculos, frequentemente, localizam-se na extremidade distal de projeções laterais (Costa *et al.*, 1988 e Habeck, 2002).

Cybocephalinae, antes tido como família de Cucujoidea, posiciona-se agora como subfamília de Nitidulidae (Beutel e Leschen, 2005). São besouros bem pequenos, glabros, com pronoto transversal (mais largo que comprido) inclinado em direção ao ventre. Cabeça grande e capaz de se desviar de forma opistognata (observações do autor).

O hábito alimentar dos nitidulídeos está entre os mais diversificados dentre as famílias de Coleoptera. A maioria das espécies alimenta-se de frutas fermentadas ou outros elementos orgânicos nestas condições. Hábito fungívoro para Nitidulinae; associações com flores (néctar e pólen) em Cateretinae, Meligethinae e Carpophilini, sendo este último considerado importante polinizador, estão também descritos. O gênero *Conotelus* Erichson por nós coletado neste projeto é citado com sendo relacionado à polinização. Nitidulinae demonstra ainda hábito necrófago e predador, juntamente com Cybocephalinae e Cryptarchinae também pertencentes ao último sub-grupo trófico. Cybocephalinae são predadores de cochonilhas e outros hemípteros e, por esta razão, existem ações para a utilização de espécies deste táxon em controle biológico. *Aethina tumida* Murray (Nitidulina) é predador de ovos de abelhas melíferas européias (Marinoni *et al.*, 2001). Recentemente foi descrito o hábito predador aquático para *Anphicrossus* Erichson, 1843 (Anphicrossinae). *A. japonicus* foi observado predando larvas de mosquitos em cavidades

de bambu cheias de água, na Malásia (Konavac *et al.*, 2007).

Besouros pequenos possuem características taxonômicas diminutas e o registro fóssil de compressão em rochas, geralmente, não preserva tais características. Grimaldi e Engel (2006) não definem um fóssil como sendo definitivo para tratar do primeiro registro desta família. No entanto, muitas famílias de Cucujoidea, possuem como registro mais antigo, fósseis preservados em âmbar datados do Cretáceo. Estes incluem fósseis de Nitidulidae provindos da Sibéria e datados como sendo de 80 milhões de anos (Grimaldi e Engel, 2006).

### **MONOTOMIDAE**



Uma família muito pequena em número de espécies e, relativamente, pouco usual de ser coletada. São 250 espécies no mundo em 20 gêneros. Apenas 7 espécies e 3 gêneros são conhecidos para o Brasil (Costa, 1999).

São besouros com características semelhantes aos nitidulídeos. A clava antenal constituída com 1 ou 2 segmentos serve para diferenciar ambos. São pequenos, variando de 1,5 a 4,5 mm. A antena possui 10 segmentos e, em alguns casos, apresenta um sulco no ápice. Pilosidade variando de densa a mais amena, dependendo do grupo. Cabeça prognata, em geral com pontuação densa e mais alongada do que nos nitidulídeos. As mandíbulas são curtas e curvas. Os olhos são pequenos, arredondados lateralmente e grossamente facetados (Bousquet,

2002 e observações do autor).

O pronoto, na maioria dos casos, é subquadrado a alongado com as bordas lisas ou denticuladas, sem prolongamento apical nas laterais; no máximo, uma pequena projeção aguda nas laterais anteriores. Pernas moderadas, tíbias com espinho apical distinto, achatadas dorso-ventralmente, porém com o ápice alargado. Tarsos 5-5-5 nas fêmeas e 5-5-4 nos machos, em alguns podem se apresentar na fórmula 5-5-5 ou 4-4-4 em ambos os sexos. Os élitros deixam expostos 1 ou 2 tergítos abdominais (Bousquet, 2002 e observações do autor).

Não há larvas conhecidas para o Brasil (Costa *et al.*, 1988).

Larvas de Monotominae são fungívoras e estão associadas a corpos de frutificação de piromicetos ou a fungos que se desenvolvem em vegetação em decomposição. Não há relatos definitivos de hábitos para adultos de Monotomidae, alguns sugerem que são igualmente fungívoros, havendo também relatos de predação de insetos xilófagos. Algumas espécies vivem em ninhos de formigas (Marinoni *et al.*, 2001 e Bousquet, 2002).

## **PHALACRIDAE**

Phalacridae conta com 600 espécies e 55 gêneros descritos no mundo e 21 espécies e 9 gêneros no Brasil (Costa, 1999). Estão divididos em duas subfamílias (Beutel e Leschen, 2005) sendo que Phalacrinae Leach, 1815 ocorre apenas no hemisfério oeste (Steiner, 2002).

São caracterizados por forma oval, corpo convexo com pronoto largo acompanhando as margens dos élitros, superfície dorsal glabra e polida, antena clavadas, tarsômeros pequenos e 4-segmentados. Muitos possuem nos élitros uma ou mais linhas em depressão, localizadas próximas à junção entre eles (Steiner, 2002).

São besouros diminutos, variando de 1 a 3 mm de comprimento. Apresentam a superfície ventral plana, ou levemente côncava. São

em sua maioria pretos, marrons ou bicolores dentro desses tons. Cabeça desviando para baixo, mas não encoberta pelo protórax. Antenas com 11 segmentos e clava com 3, sendo o último maior que os outros dois. Palpos maxilares pequenos 4-segmentados (Steiner, 2002).

Pró e mesocoxas são pequenas, globulares e separadas. Metacoxas transversas, achatadas e quase contíguas. Fêmur alargado, especialmente no meio, e achatado dorso-ventralmente. Tíbias finas e achatadas com pontuações espinhosas e um esporão apical, pequeno ou grande. Tarsos 5-5-5, com o quarto tarsômero pequeno (Steiner, 2002).

Não há larvas conhecidas para o Brasil (Costa *et al.*, 1988).

Assim como Monotomidae, muito pouco se sabe sobre este grupo. Sabe-se que algumas larvas e adultos vivem e alimentam-se em flores de compostas. Outros grupos estão associados a fungos, acredita-se que se alimentam de esporos de ferrugens de algumas monocotiledôneas e outros fungos (Costa *et al.*, 1988; Marinoni *et al.*, 2001 e Steiner, 2002).

### **COCCINELLIDAE**





Com certeza estes são os besouros mais conhecidos das pessoas em geral. Apesar de espécies da tribo Coccinellini serem reconhecidos até por uma criança, isso não é regra para todo o grupo. São conhecidas 4.500 espécies e 500 gêneros no mundo, e 325 espécies e 49 gêneros no Brasil (Costa, 1999). As joaninhas são de difícil identificação e, provavelmente, há muitas espécies para serem descritas graças ao tamanho diminuto de muitos membros do grupo.

A grande maioria possui o corpo arredondado e, em alguns casos, são alongadas e a superfície ventral é plana. Muitas possuem padrão bastante colorido e, nestes casos, são também glabros. Entretanto, Epilachninae possui padrão relativamente colorido, não tanto quanto as joaninhas mais coloridas, e apresenta o corpo coberto por pêlos (Vandenberg, 2002 e observações do autor).

As antenas possuem uma clava achatada e, na maioria das vezes, compacta ou contínua. Fórmula tarsal na maioria dos casos é 4-4-4, com o terceiro tarsômero diminuto (pseudotrímico) e o segundo lobado. Apenas alguns possuem os tarsômeros mais iguais e outros possuem tarsos reduzidos para 3-segmentos em todas as pernas. O primeiro segmento abdominal é marcado por uma linha pós-coxa em muitos grupos (Vandenberg, 2002 e observações do autor). Essas

informações gerais auxiliam a identificação dos Coccinellídeos.

Como complemento, as antenas são moderadamente pequenas e variam de 8 a 11 antenômeros, podendo ser recolhidas e alojadas na face ventral do protórax. Isto dificulta de serem estendidas no procedimento de montagem dos espécimes. A composição da clava pode variar de 2 a 8 antenômeros. Os palpos maxilares são 4-segmentados, sendo o apical grande, securiforme, cilíndrico ou em algumas espécies cônicos. Procoxas transversas e separadas, mesocoxas arredondadas e metacoxas transversas e bastante separadas. As tíbias são achatadas dorso-ventralmente em muitos grupos. Muitas espécies são densamente pilosas na superfície dorsal; nestas, as cores são, em geral, de tons escuros, como preto e tons de marrom (Vandenberg, 2002 e observações do autor).

As larvas variam de ovais a oblongas, de fraca a fortemente deprimidas. Geralmente pigmentadas e tuberculadas, ou cobertas com espinhos (**escolos**). As pernas muitas vezes são compridas e separadas entre si; antenas quase sempre muito curtas e robustas, em geral 3-segmentadas podendo, às vezes, se apresentar 2- ou 1-segmentada. São bastante ativas e comumente encontradas caminhando, rapidamente pensando-se em uma larva, em ervas e arbustos.

Larvas e adultos de Coccinellidae, majoritariamente, alimentam-se de pequenos artrópodes, especialmente afídeos (pulgões) e coccídeos (cochonilhas). Por esta razão, muitas espécies têm sido utilizadas em controle biológico. Por outro lado, as espécies de Epilachninae são fitófagas, alimentando-se de folhas e desta forma podem causar grandes danos às plantas cultivadas. Alguns Coccinellinae são fitófagos, polínípagos ou fungívoros. No último caso encontram-se os Psylloborini, como *Psyllobora* cf. *confluens* Fabricius que coletamos (Costa *et al.*, 1988). Dos táxons que coletamos espécimes pode-se dizer que: espécies de Sticholotinae são carnívoras, predadoras e comem principalmente coccídeos e

aleirodídeos; Scymininae e Coccinellinae (menos Psylloborini) são carnívoras, predadoras alimentando-se especialmente de afídeos e coccídeos, alguns Scyminini alimentam-se de aleirodídeos (Marinoni *et al.*, 2001).

As pupas de Coccinellidae são em geral bastante coloridas e ficam presas ao substrato de empupamento parcialmente encobertas pela última exúvia larval (Costa *et al.*, 1988)

O registro fóssil de Coccinellidae ocorre apenas no Mioceno (Terciário) entre 23 a 5 milhões de anos atrás. Larvas e adultos foram encontrados em âmbar na República Dominicana. Por incrível que pareça, o padrão de cor dos élitros foi mantido ao longo de todo esse tempo (Grimaldi e Engel, 2006).

Vale ainda ressaltar que as joaninhas possuem um odor característico. Provavelmente este advém dos químicos utilizados para sua defesa. Eles podem secretar aquilpirazinas das juntas entre a tíbia e o fêmur. Possuem ainda para defesa, alcalóides em sua hemolinfa denominados coccinellines (Grimaldi e Engel, 2006).

### **CORYLOPHIDAE**

São 400 espécies descritas no mundo em 35 gêneros. Para o Brasil, o táxon está representado por apenas 4 espécies e 3 gêneros (Costa, 1999). Muito provavelmente é um número subestimado devido à ausência de especialistas no grupo e à dificuldade em serem coletados devido ao tamanho diminuto. Em nosso trabalho foram coletados 9 espécimes, os quais consideramos como sendo de 3 morfoespécies.

A grande maioria possui corpo coccinelóide e, neste caso, a cabeça é coberta pelo pronoto. Outros são latridióides (Aenigmaticini) e a cabeça não é coberta completamente. Sutura do clípeo com a frente ausente. Antena de alguma forma distinta, levemente alongada, com clava 3-segmentada. Cavidades procoxais extremamente próximas, apresentando fórmula tarsal 4-4-4 e o

pigídio encontra-se exposto na maioria dos táxons, são características úteis para distinguir esse grupo de Cucujoidea (Bowstead e Leschen, 2002 e observações do autor).

Das características acima podemos ainda acrescentar que podem ter o corpo coberto por pêlos ou serem glabros. O pronoto na maioria dos casos possui a base tão larga quanto a base dos élitros. As antenas merecem destaque, pois podem aparecer com 9, 10 ou 11 antenômeros, escapo e pedicelo (segundo segmento antenal) longos, não como em Curculionidae, vale ressaltar. Segmentos 3-8 formando curto funículo, com o sétimo antenômero maior ou igual ao tamanho dos outros segmentos do funículo juntos (característica marcante da família). Segmentos 9-11 formando clava com vesículas sensoriais. Pubescência geralmente do tipo arrepiada e com pêlos de tamanhos distintos. Quando em repouso, a antena faz um desenho em forma de "Z". Pode haver antenômeros fundidos em alguns táxons, ou perda de antenômeros, ou ainda segmentação reduzida em espécies diminutas. Alguns grupos como gênero no *Orthoperus* Stephens, 1829 podem variar de 0,56 a 2,3 mm (Bowstead e Leschen, 2002 e observações do autor).

As pernas possuem fêmur largo e achatado com trocanter bem desenvolvido. O terceiro tarsômero é pequeno, o primeiro e o segundo são, na maioria dos casos, lobados. Abdômen com 9 esternitos, sendo os 3 primeiros fundidos e, neste caso, vê-se um esternito apenas, bastante largo (Bowstead e Leschen, 2002 e observações do autor).

As larvas são alongadas e oblongas, além de fortemente deprimidas. Geralmente são pouco pigmentadas, com exceção da cabeça. Nos segmentos torácicos podem aparecer manchas aos pares, nos 3 segmentos ou apenas no protórax. São revestidas de cerdas simples, entremeadas com cerdas modificadas, capitadas, escamiformes e em forma de tubérculos setíferos (Costa *et al.*, 1988).

Corylophidae são do grupo trófico fungívoro. Alimentam-se de esporos de fungos encontrados sob cascas de árvores e na serrapilheira (Marinoni *et al.*, 2001). Costa *et al.* (1988) encontraram larvas em ambientes úmidos, alimentando-se de fungos e bolores.

## LATRIDIIDAE



A família é mundialmente representada por 500 espécies e 25 gêneros e para Brasil, estão descritas 22 espécies e 6 gêneros (Costa, 1999).

O tarso tetrâmero é um bom caracter para diferenciá-los de outros coleópteros (Andrews, 2002). Acrescento

a este fato o pequeno tamanho, geralmente até 3 mm, formas no dorso ou de partes do corpo, como protórax, élitros e cabeça, distintamente esculpidas, ornamentadas ou marcadas, em alguns. Cabeça sulcada no local de inserção das antenas, sendo o primeiro antenômero bem desenvolvido, do tipo grosso. O segundo é menor, mas não tão pequeno quanto do terceiro segmento ao início da clava. Clava geralmente 3-segmentada.

Além disso, temos que Latridiidae possui antenas com 10 ou 11 segmentos e clavas com espessamento suave de 2 ou 3 antenômeros. Palpos maxilares com 4 segmentos, sendo o primeiro pequeno e cilíndrico e o quarto acuminado. Palpos labiais com 2 segmentos, o primeiro pequeno e cilíndrico, e o segundo grande e arredondado. As metacoxas são transversas e bem separadas. O fêmur é levemente protuberante e as tíbias finas, levemente espinhosas e, eventualmente, com espinho apical. O escutelo é

geralmente pequeno (Andrews, 2002)

Larvas alongadas, fusiformes e subcilíndricas. Pigmentação pode ocorrer apenas na cabeça e, em alguns casos, no pronoto, na forma de um par de manchas. Cerdas simples e alongadas, diria que não tão alongadas como em Dermestidae, por exemplo, estão presente na superfície do corpo. Urogonfos ausentes (Costa *et al.*, 1988 e Andrews, 2002).

Larvas e adultos são fungívoros, comedores de esporos de fungos e de Myxomycetes. Estão também associadas a grãos armazenados e a ninhos de animais, como de formigas, cupins e mamíferos roedores. Algumas espécies possuem micânias, depressões no tórax que acumulam esporos e, provavelmente, atuam na dispersão dos fungos (Costa *et al.*, 1988 e Andrews, 2002). Curiosamente, a espécie descrita por Costa *et al.* (1988) tiveram suas larvas, pupas e adultos coletados sobre parede com nódoas de bolor, no campus da Universidade de São Paulo (USP).

Os membros da subfamília Corticarinae, como *Melanophthalma* Motschulsky, 1866, gênero por nós coletado, são geralmente capturados por varredura de vegetação baixa e morta. São mais facilmente encontrados nos períodos chuvosos do ano (Andrews, 2002).

Os fósseis mais antigos deste grupo referem-se a registros em âmbar do Cretáceo, preservados há 80 milhões de anos na Sibéria (Grimaldi e Engel, 2006).

## MORDELLIDAE



Mordellidae são tenebriónoides de diversidade moderada. Estão descritas 1.200 espécies no mundo em 100 gêneros e 49 espécies no Brasil em 25 gêneros (Costa, 1999).

Apresentam corpo distinto em forma de fatia de bolo, sendo a região ventral afilada e a dorsal mais ampla. As antenas são curtas, a parte dianteira do corpo é retrátil e o pigídio é pontudo e, na maioria, longo. As pernas traseiras são longas. Tais características formam um grupo homogêneo e, portanto de fácil reconhecimento (Jackman e Lu, 2002).

Geralmente são de aproximadamente 8 mm, podendo variar, entretanto de 1,5 a 15 mm. Na maioria dos casos são pretos, com manchas variantes, ocorrendo também marrons, vermelhos e amarelos, algumas vezes bicolors. O corpo é coberto com pilosidade aveludada de esparsa a densa. A cabeça é triangular em vista frontal e pode se deitar sob a parte ventral do protórax. As antenas são curtas com 11 antenômeros, na maioria filiforme, mas de alguma forma serrada ou clavada, pectinada apenas em Ctenidiinae. Os palpos maxilares são longos com 4 palpômeros, sendo o quarto grande, securiforme, escaleno, moniliforme ou em forma de cuia. Os olhos são bem desenvolvidos com formato variando de arredondado

a quase quadrado (Jackman e Lu, 2002).

As coxas dianteiras são cônicas, compridas e contíguas, mesocoxas pequenas e levemente separadas, metacoxas achatadas e contíguas. Metafêmur fino ou emarginado para saltos, metatíbia fina com grande espinho apical e geralmente expandida no ápice. Fórmula tarsal 5-5-4 com tarsômeros comprimidos e finos (Jackman e Lu, 2002).

Com observações do autor pode-se dizer ainda que os dois pares de pernas dianteiras são significativamente menores que os últimos. As coxas posteriores, achatadas, ocupam boa parte da região ventral posterior do inseto. Tanto a tíbia quanto os tarsos podem apresentar quilhas espinhosas, sendo tais características de importância taxonômica. O penúltimo tarsômero pode ser variável entre cilíndrico a levemente expandido ou expandido. Durante a montagem é interessante que se levante um pouco a cabeça que, na condição de morto, posiciona-se de forma opistognata, para deixar os palpos aparentes de alguma maneira. Tais estruturas são de importância taxonômica.

As larvas são cilíndricas e, em geral, com segmentos do tronco dilatados. São pouco esclerotizadas com exceção das peças bucais e, em geral, da extremidade do nono tergito abdominal, o nono tergito tem 2 urogonfos próximos entre si, ou apenas um espinho mediano, tuberculado (Costa *et al.*, 1988).

Os adultos são conhecidos visitantes de flores, especialmente as capitulares. Podem ser vistos em grande abundância em umbelas de *Actinocephalus polyanthus* (Bong.) Sano nas restingas da Ilha. Quando incomodados podem voar rapidamente, como bons voadores que são, ou cair sob algum substrato e ficar dando saltos aleatórios com as pernas traseiras, até saírem em vôo. Por essa razão e seu tamanho, em geral reduzido, são trabalhosos de se capturar em busca ativa.

As informações quanto ao hábito alimentar desse grupo possui

alguns dados incertos. Jackman e Lu (2002) afirmaram que as larvas são em geral herbívoras, alimentando-se de ramos herbáceos, madeira em decomposição e fungos. Costa *et al.* (1988) coletaram larvas, pupas e adultos em tronco caído na mata. As larvas estavam em galerias mais profundas, perpendiculares ao tronco, enquanto que as pupas e os adultos estavam em galerias horizontais mais na superfície.

Mordellini é mais conhecido como tendo hábito de se alimentarem de madeira e Mordellistenini são percebidos com um grupo que se alimenta de ramos herbáceos (Jackman e Lu, 2002).

Um fóssil de *Praemordella* do Jurássico posterior, das rochas de Karatau tem sido especulado como sendo um dos registros mais antigos de Cucujiformia. Fósseis do Cretáceo Médio são amplamente aceitos como sendo de Mordellidae, estão conservados em âmbar de Nova Jersey há 90 milhões de anos atrás (Grimaldi e Engel, 2006).

## TENEBRIONIDAE



Minha experiência demonstra que esta família apresenta impressionante variação de formas e, por isso, o reconhecimento de um Tenebrionidae, ao mesmo tempo em que pode ser bastante fácil, pode exigir tempo e dedicação.

É a família mais diversa dos Tenebrionoidea, sendo representada no mundo por 18.000 espécies e 1.700 gêneros. No Brasil ocorrem 1.234 espécies e 147 gêneros (Costa, 1999). Aalbu *et al.* (2002) afirmam que para o mundo existem descritas aproximadamente 19.000 espécies e 2000 gêneros.

Os adultos apresentam o corpo duro, com antenas 11-segmentada e inseridas sob expansões laterais, na grande maioria dos casos. Cavidades procoxais fechadas e abdômen com os três

primeiros esternitos **conados**, 4 e 5 móveis, fórmula tarsal 5-5-4, raramente diferente disso (Aalbu *et al.*, 2002).

Apesar de haver alguns padrões para certos grupos, a grande maioria das características dos tenebriônides são fortemente variáveis. Há fórmulas tarsais 5-5-4, 4-4-4 ou mesmo 3-3-3 para determinadas subfamílias. As antenas podem ser 11-, 10- ou 9-segmentadas. Com clava intensa ou suave e os números de antenômeros que a constitui sendo variáveis, ou até mesmo sem clava. Os padrões gerais de élitros, pronoto e cabeça são diversos. Os tarsos, geralmente, são vistosos em relação à tibia, mas podendo ser pequenos. Algumas vezes os tarsômeros são cilíndricos e variando pouco de tamanho entre o primeiro e o penúltimo. Podem ter tamanhos variáveis, em alguns casos o penúltimo pode ser lobado. Os palpos maxilares vão de pouco a bem desenvolvidos. Enfim, o ideal seria desenvolver uma caracterização de cada um dos sub-grupos (subfamílias e tribos), como se tem em Aalbu *et al.* (2002).

As larvas de tenebrios, em geral, variam de cilíndricas a ligeiramente deprimidas – diria que a grande maioria são cilíndricas – algumas vezes são muito curtas e largas, fusiformes ou fortemente deprimidas. Bastante esclerotizadas, tanto nos tergitos como na cabeça; às vezes, só a cabeça e a extremidade abdominal são dessa forma. Frequentemente apresentam um par de espinhos terminais, os quais podem ser mais ou menos desenvolvidos. São rápidas para caminhar sobre superfícies apropriadas (Costa *et al.*, 1988).

O hábito dos Tenebrionidae é tão diversificado quanto seus caracteres morfológicos. As espécies estão distribuídas em todo mundo, ocorrem desde locais ao nível do mar como em altitudes de aproximadamente 3.800 m. Em locais úmidos, como nas florestas tropicais, em desertos, no dossel de árvores de florestas tropicais e em cavernas. Ou seja, o número de aptações encontradas neste grupo é de extrema abrangência tornando-o um belo táxon para

estudos de sistemática, biogeografia e ecologia (Aalbu *et al.*, 2002).

Para os Tenebrionidae que capturamos, *Lagria villosa* Fabricius, 1783, pertence à tribo Lagriini, a qual apresenta as seguintes características: antenas 11-segmentadas, filiformes e com segmento apical, geralmente, bem desenvolvido. Palpos maxilares apicais desenvolvidos. O pronoto é mais estreito que os élitros na base, subcilíndrico e com borda não emarginada. Procoxas globosas e proeminentes, coxas médias cônicas e moderadas, e coxas posteriores transversas e moderadas (Aalbu *et al.*, 2002).

São do grupo trófico detritívoro, as larvas alimentam-se de madeira em decomposição e no folhíço, e os adultos alimentam-se de flores e folhas e são igualmente encontrados sob cascas de árvores e no folhíço (Marinoni *et al.*, 2001). Algumas larvas de *Lagria villosa* foram criadas até estágio adulto com restos vegetais em decomposição, especialmente folhas de couve.

A tribo contém 83 gêneros. *L. villosa* não é um besouro originário do Brasil. São originários da África (Sergio Ide, comunicação pessoal).

*Epitragopsis* af. *semicastaneus* (Curtis), *Epitragopsis* sp. 1 e *Epitragus* sp. 1 são da tribo Epitragini Lacordaire, 1859 (Pimelinae Latreille, 1802). Esta se caracteriza por corpo oval a alongado. A mandíbula não é externamente escavada e apresenta um dente dorsal no meio, a mandíbula esquerda apresenta um pequeno dente dorsolateral. Escutelo distinto. Protíbia com 2 espinhos apicais, na maioria faltando dente médio. Ocorrem 33 gêneros no mundo (Aalbu *et al.*, 2002). As espécies que coletamos possuem coloração marrom. O pronoto é da mesma largura da base dos élitros, ou quase isso. Apenas *Epitragus* sp. 1 possui superfície pilosa, os outros são glabros. Percebemos que o pronoto pode apresentar discretas variações entre as espécies.

Pertencentes ao grupo trófico detritívoro comem matéria orgânica em decomposição, de origem animal ou vegetal. Não foi encontrada

menção sobre hábito alimentar de Epitragini (Marinoni *et al.*, 2001). Muitos besouros dessa tribo foram por nós observados alimentando-se em flores. Referências ao hábito alimentar não foram encontradas para este táxon.

*Phalsomycterus* sp. 1 da tribo Falsomycterini Gibien, 1910, mostrou ser um tenebriônide bastante distinto. Em Blackwelder, (1944) estão registradas 4 espécies desse gênero. Possui cabeça alongada dando a impressão de um rostro curto e largo. Os olhos são esféricos e levemente saltados. Antenas clavadas, corpo coberto por escamas e tíbias frontais bastante modificadas, com um grande dente estendendo-se apicalmente na margem externa.

Coletamos ainda representantes de Alleculini Laporte, 1840, *Lystronychus xystopoides* Borchmann, 1930 e *Allecula* sp. 1. Esta tribo aparenta-se mais diferenciada. Os olhos são fortemente emarginados (forma semelhante a letra "C") com as antenas inserindo-se no centro. As coxas posteriores não avançam acima do primeiro esternito abdominal. Os palpos maxilares possuem o palpômero apical bem maior que o penúltimo. Geralmente, são oval-delgados, com estrias longitudinais nos élitros.

Os Alleculinae são herbívoros e detritívoros. Hábitos alimentares não são bem conhecidos. As larvas são encontradas no folhíço e em madeira em decomposição, ou junto a raízes de plantas, em ninhos de formigas, cupins e aves. Os adultos são encontrados sob folhas, flores ou cascas de árvores e, possivelmente, são antófagos. Observamos diversos Alleculinae alimentando-se em flores, muitas em *Actinocephalus polyanthus* (Bong.) Sano.

## **ADERIDAE**

Costa (1999) aponta 35 gêneros e 1.100 espécies para o mundo e 1 gênero e 40 espécies para o Brasil.

A família Aderidae caracteriza-se pelos olhos emarginados (contornando a base das antenas), geralmente com a presença de

pêlos e fortemente granuloso; a cabeça transversa e abruptamente constricta na base e esternitos abdominais basais fundidos (Chandler, 2002). São insetos pequenos de 1 a 4 mm. Antenas com 11 antenômeros, fórmula tarsal 5-5-4 com primeiro tarsômero bastante alongado, particularmente nas pernas médias e posteriores, o penúltimo tarsômero é muito pequeno e por isso a fórmula é aparentemente 4-4-3. O antepenúltimo tarsômero é lobado ventralmente. Palpos com quatro segmentos sendo o último maior, estendido pela lateral externa. Sua forma geral lembra a de um Chrysomelidae, Criocerinae (Chandler, 2002 e observações do autor).

Adultos são coletados por métodos visando insetos associados à vegetação e já foram observados em flores (Marinoni *et al.*, 2001). As larvas são encontradas em matéria orgânica em decomposição, principalmente madeira, em ninhos de abelhas, de cupins e em serrapilheira (Chandler, 2002 e Marinoni *et al.*, 2001). São do grupo trófico detritívoros (Marinoni *et al.*, 2001). Não há larvas conhecidas para esta família no Brasil (Costa *et al.*, 1988).

Pelo registro fóssil, Aderidae representa um dos mais antigos registros amplamente aceito de Tenebrionoidea. Um exemplar de 1,6 mm encontrado no Líbano possui 125 milhões de anos (Grimaldi e Engel, 2006).

Não foram encontradas informações biológicas sobre *Aderus* Westwood, 1829 no Brasil.

## CERAMBYCIDAE



Os “serra-pau” como são popularmente conhecidos, ou algumas vezes, besouros de antenas longas, muitas vezes maior que o corpo, constituem um dos mais diversos e coloridos grupos de Coleoptera.

São 35.000 espécies e 4.000 gêneros descritos no mundo. O Brasil representa bem o grupo com 5.000 espécies e 1.500 gêneros (Costa, 1999).

As antenas são longas, ausência de rostró e tarso 5-5-5 pseudotetrâmero servem para distinguir esta família (Turnbow e Thomas, 2002). Complementaria essas características com o fato de serem, em geral, de corpo alongado e pernas longas, especialmente Cerambycinae. Estes são ainda, na maioria dos casos, prognatos. Lamiinae possuem o corpo mais robusto, ou seja, não são tão compridos e delgados quanto Cerambycinae, que são na maioria mais largos, tendo na região da base dos élitros, a posição mais larga. Alguns gêneros apresentam espécies bem pequenas de mais ou menos 6 mm. A cabeça é hipognata e uma característica bem marcante desta subfamília é um sulco alongado presente nas tíbias médias.

Outras subfamílias ocorrentes no Brasil são Lepturinae, Prioninae e Parandrinae. As duas últimas são, na grande parte, de coloração marrom a marrom escuro, as antenas são mais curtas que o padrão

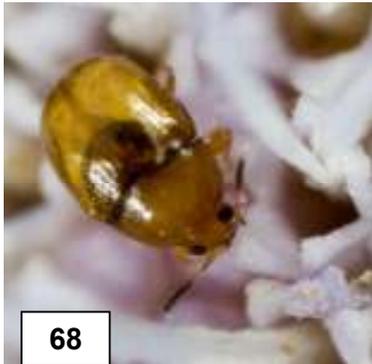
de muitas espécies desta família, especialmente em Parandrinae. Estes apresentam o corpo de certa forma lucanoides. Lepturinae possui o pronoto triangular, sendo a base da largura dos élitros e o ápice mais estreito. Os élitros também são mais estreitos no ápice dando um aspecto losangular ao inseto.

As larvas de Cerambycidae são relativamente de fácil reconhecimento. São ápodas, pouco esclerotizadas, cilíndricas e com segmentos geralmente em forma de gomos. A cabeça é prognata e levemente inserida no tórax. Na região torácica são mais largas, lembrando larvas de buprestídeos, mas não tão alargadas. Muitas vezes há placas esclerotizadas no protórax. Algumas larvas que encontramos posicionavam-se no tronco curvadamente. Ou seja, a região apical do abdômen e a cabeça ficam próximas, como se ela estivesse sempre preparada para um ataque por trás.

Das espécies coletadas uma pertence à subfamília Cerambycinae e outra à Lamiinae. Os adultos de ambos os casos são conhecidos por se alimentar de partes vegetais vivas, como pólen, estames, néctar e frutos. Alguns comem folhas, pecíolos e cascas de galhos. Alguns Cerambycinae comem seiva exudada e há relatos de um gênero predador de Lycidae. Lamiinae estão também citados como se alimentando de raízes e das acículas de pinheiro (Marinoni *et al.*, 2001).

As larvas são em geral xilófagas de madeira viva ou morta. Muitas causam algum dano a plantações de lenhosas. Lamiinae apresenta o hábito alimentar mais diversificado dos imaturos. São citados como comendo frutos, raízes e samambaias. Muitos cortam um galho de planta e realizam a postura no galho cortado. A maioria dos Cerambycinae são conhecidos como brocas de madeira morta, contudo, há relatos de atacarem também madeiras vivas. Recentemente observamos um Cerambycinae atacando lichia (*Litchi chinensis*, Sonn. 1782, Sapindaceae).

**CHRYSOMELIDAE**



Besouros comedores de folhas ou vaquinha são nomes popularmente dados aos Chrysomelidae. Segundo Costa (1999), esta é a segunda família de maior diversidade no mundo com 36.500 espécies e 2.560 gêneros, e no Brasil são descritas 4.362 espécies em 356 gêneros. Estes números não são consenso, alguns autores afirmam ser Staphylinidae a segunda maior família em número de espécies. Riley *et al.* (2002) acreditam que possa haver ainda mais de 60.000 espécies a serem descritas dentro de Chrysomelidae.

São besouros muito próximos aos Cerambycidae e possuem uma variação taxonômica bastante ampla, sendo, no entanto, as subfamílias melhor caracterizadas em cada um de seus respectivos táxons.

Na grande maioria os tarsos são **pseudotetrâmeros**, com o terceiro lobado, em alguns o primeiro e o segundo tarsos também são lobados. Em muitos casos, os três primeiros são cobertos ventralmente por densa pilosidade do tipo almofada, característica bastante marcante em Cassidinae e Hispinae. Em quase em todos os grupos com terceiro tarsômero daquela forma. As antenas são filiformes, variando de médias a relativamente grandes. Galerucinae, em sua maioria, possuem o corpo menos esclerotizado que as outras subfamílias. Muitos possuem padrão de cor bastante chamativo, com cores crípticas ou manchas chamativas. Os olhos são arredondados e salientes, diferentes de Cerambycidae. Os Bruchinae fogem a esse padrão, mas são bastante distintos de Cerambycidae. São pequenos e possuem corpo arredondado e alto, com as pernas posteriores bem mais desenvolvidas que os dois pares anteriores, como em Mordellidae. Espinhos apicais estão presentes nas tíbias posteriores desta subfamília. Muitas vezes a pilosidade ventral é densa ou levemente expressiva e as antenas são pectinadas ou flabeladas, sendo este um caráter de dimorfismo sexual para este grupo.

Hispinae possuem corpo bastante esclerotizado, cabeça

hipognata, élitros e pronoto muitas vezes com pontuação expressiva; excetuando alguns gêneros, são besouros pequenos dificilmente ultrapassando os 12 mm. Riley *et al.* (2002) afirmam que Hispinae possui perda do quarto tarsômero e, por isso, são verdadeiramente 4-4-4. Os Criocerinae são facilmente diferenciados pelo protórax cilíndrico com depressões laterais e menores que a base dos élitros. Cryptocephalinae são besouros pequenos, algumas vezes de cores chamativas, especialmente bicolores. Possuem o corpo cilíndrico, robusto e atarracado. A fronte achatada como fundo de garrafa e são hipognatos na maioria dos táxons. Alguns possuem forma mais arredondada. Muitos com antenas curtas, ou então antenas medianas.

Pelo que temos percebido, as larvas de Chrysomelidae são incrivelmente variadas em suas formas e estruturas. Em geral, alimentam-se de folhas assim como os adultos. Em alguns grupos há larvas que comem raízes, como Eumolpinae e Galerucinae; outros como, Cryptocephalinae e Lamprossomatinae comem folhas caídas ou restos vegetais. Os bruquíneos são comedores de sementes (Marinoni *et al.*, 2001).

### **ANTHRIBIDAE**

Costa (1999) cita 325 gêneros e 2.600 espécies no mundo. O Brasil está representado por 36 gêneros e 233 espécies.

São besouros parecidos com Curculionidae, porém possuem o rosto curto e largo. Antenas não geniculadas, pigídio exposto e apenas o terceiro tarsômero possui base de pubescência esponjosa. Usualmente possuem todo corpo pubescente ou pelo menos cobertos com escamas, raramente glabros. Antenas com 11, raramente 9 ou 10 antenômeros. Esta é clavada nas espécies com antenas menores nos três últimos segmentos, ou eventualmente com 2 a 10 segmentos clavados em algumas espécies tropicais. As espécies com antenas maiores não possuem clava ou possuem apenas leve

alargamento. Neste caso, as antenas podem ultrapassar o tamanho do corpo. Possuem mandíbulas proeminentes, especialmente para Curculionoidea. Apresentam olhos grandes e saltados para fora na maior parte dos casos. Fórmula tarsal 5-5-5 e pseudotetrâmera. Padrão de cores bastante camuflado ou mimético, imitando líquens e cascas de árvore, são manchados com o tom das manchas variando entre as espécies (Valentine, 2002 e observações do autor).

As larvas são brancas ou esbranquiçadas, com pernas curtas ou mesmo ausentes, em geral 2-segmentada. Possuem forma geral crescente da parte posterior para anterior e escarabeiforme (Costa *et al.*, 1988 e Valentine, 2002).

Larvas e adultos são geralmente associados ao mesmo hábito alimentar. A maioria das espécies alimenta-se de madeira em decomposição e, especialmente nas regiões tropicais, há espécies que se alimentam do corpo de frutificação de fungos, como as "orelhas de pau". As larvas ficam no interior do recurso alimentar e os adultos alimentam-se da superfície deste. Adultos de espécies cujas larvas alimentam-se de vegetais vivos foram observados em flores alimentando-se de pólen. Alguns ainda são espermófagos, alimentando-se de sementes, assim constituem pragas de grãos armazenados, como é o caso de *Araecerus fasciculatus* (DeGeer, 1775) considerada praga de grãos de café (*Coffea* spp.) (Rubiaceae). Algumas espécies são conhecidas como predadoras de certos hemípteros (Costa *et al.*, 1988; Marinoni *et al.*, 2001 e Valentine, 2002).

Dentro dos Curculionoidea, Nemonychidae é considerado o grupo mais primitivo (Grimaldi e Engel, 2006) seguido pelos antribídeos (Beutel e Leschen, 2005). Grimaldi e Engel (2006) não fazem referência quanto ao registro fóssil de Anthribidae.

## BRENTIDAE



Grupo de Curculionoidea representado por 4.500 espécies e 351 gêneros no mundo e 222 espécies e 32 gêneros para o Brasil (Costa, 1999). A família inclui Apionidae categorizado atualmente como subfamília de Brentidae (Beutel e

Leschen, 2005).

Na maioria dos casos, as antenas são apêndices úteis para rápida diferenciação desta família com relação aos curculionídeos. Não apresentam escapo antenal e nem clava. A antena é algumas vezes moniliforme ou filiforme. Exceções a estes caracteres ocorrem em Apioninae. Segundo Anderson e Kissinger (2002), Nanophyinae e Cyladinae também podem fugir destas características. Alguns Brentidae são tão finos que podem ter o comprimento aproximadamente 10 vezes maior que a largura. Em muitos casos apresentam um sulco longitudinal no centro do pronoto, saindo da base em direção ao ápice, não atravessando por inteiro o pronoto. O fêmur de muitos espécimes que observei são cilíndricos e espessados no centro.

Apioninae e Nanophyinae são insetos pequenos em forma de pêra, rapidamente reconhecidos pelo trocanter longo e cilíndrico, com o fêmur atachado em seu ápice. Brentinae, Cyphagoginae e Trachelizinae são insetos alongados de lados paralelos e longos. O rostro e, às vezes, toda a cabeça, é estreito e compridos, geralmente marcado por dimorfismo sexual (Anderson e Kissinger, 2002).

*Apion* (Apioninae) por nós coletados, são cinzas e de superfície corporal pilosa. As pernas são amarronzadas com partes mais escuras. A antena apresenta escapo pequeno, o segundo segmento é maior que os próximos, até a clava. São besouros bem pequenos, de até 5 mm.

As larvas de Apioninae do Brasil são desconhecidas (Costa *et al.*, 1988).

Os adultos de Apioninae alimentam-se de folhas. As larvas comem sementes e brotos novos de várias dicotiledôneas, incluindo a tóxica família das Euphorbiaceae. Há citações de que podem ser **cecidógenas** (Marinoni *et al.*, 2001).

## CURCULIONIDAE



Os gorgulhos constituem a família de besouros com maior número de espécies descritas na atualidade. Anderson (2002) citou aproximadamente 60.000 espécies e Costa (1999) considerou 50.000 espécies e 4.500 gêneros no mundo. Para o Brasil são 5.041 espécies pertencentes a 632 gêneros - estes números incluem a

família Eriirhinidae, pois nos trabalhos de Anderson (2002) e Costa (1999) seguiu-se a classificação sugerida por Lawrence e Newton (1995), na qual Eriirhinidae apresenta-se como subfamília de Curculionidae.

Conhecidos como gorgulhos ou besouros de trombinha, estes insetos caracterizam-se por apresentarem rostro longo, também chamado de nariz, ou eventualmente curto e largo como em Entiminae e Cossoninae. Entretanto, duas subfamílias apresentam tal característica diferenciada. Ambas serão tratadas *a posteriori*. O rostro apresenta uma cavidade, escrobo, na qual se aloja o escapo (primeiro segmento da antena, muito alongado nos Curculionidae) quando em repouso. Antenas geniculadas e com clava compacta. Apêndices bucais bastante curtos, de difícil visualização em alguns casos e localizados na extremidade do rostro. Na maioria dos casos, o corpo é total ou parcialmente revestido por escamas, muitas vezes de cores exuberantes como em *Eupholus* Boisduval, 1835 (Anderson, 2002 e observações do autor).

O fêmur é, na maioria dos casos, alargado na região central. Tarsos 5-5-5, pseudotetrâmero, com exceção de Raymondioninae com apenas 4 tarsômeros. Os dois primeiros ventritos abdominais são contados, raramente livres (Anderson, 2002).

Platypodinae e Scolytinae não apresentam rostro como descrito acima e outros caracteres tampouco semelhantes. São insetos prioritariamente micetofágicos, cilíndricos, pequenos na grande maioria dos casos, os escolitíneos variam de 1-9 mm sendo até 3 mm o mais comum de se encontrar. Platypodinae alcançam tamanhos maiores e possuem mandíbulas em geral maiores que outros Curculionidae. Para o primeiro, a cabeça sem rostro é tipo "cara achatada" na frente desviando a mandíbula para baixo, hipognata. As antenas são típicas, com clavas mais arredondadas e achatadas, tipo discóide, não havendo sutura na clava. Observa-se a presença de sutura pré-gular. Os tarsos possuem o primeiro

segmento tão longo quanto do segundo ao quinto juntos. Em muitos os élitros formam projeções pontiagudas, de maior ou menor porte, na região terminal (Anderson, 2002; Rabaglia, 2002 e observações do autor).

Scolytinae apresenta antena muito parecida com Platypodinae possui, possui clava discóide e fundida. O funículo (os outros segmentos da antena que não o escapo) variando de 1 a 7 segmentos. Na maior parte dos casos ocorrem pequenos grânulos ou pontuações profundas no pronoto, especialmente na região anterior. A cabeça é esférica e muitas vezes pode ser parcialmente invertida para o interior do pronoto. Não apresentam labro. Élitros com pêlos grossos e com pontuação profunda. Algumas espécies fogem a esta regra e não possuem pêlos tão grossos. Muitos possuem tubérculos ou dentículos, especialmente no ápice dos élitros, onde declinam fortemente. Assim como os platipodíneos apresentam sutura pré-gular visível (Rabaglia, 2002 e observações do autor).

As larvas são subcilíndricas e, em geral, levemente encurvadas na forma de C, muitas vezes brancas ou esbranquiçadas. A ausência de pernas é bastante comum e a cabeça possui aparência lustrosa, como se houvesse pontuação, sendo esta bem superficial (Costa, 1988 e observações do autor).

Os gorgulhos estão associados a praticamente todos os tipos de plantas e partes de plantas, em raros casos são fungívoros ou detritívoros. Podem alimentar-se desde a raiz até sementes de todos os grupos vegetais, sendo mais freqüente o uso do recurso vivo.

Na grande maioria, as larvas são endofíticas de estruturas vegetais diversas. Algumas são formadoras de galhas como representantes de Otidocephalini, já outras são cecidícolas, desenvolvendo-se em galhas formadas por outros insetos. Está relatado inclusive a entomofagia como em larvas de *Ludovix fasciatus* Laporte, 1840 (Erodiscini), a qual se desenvolve em ootecas de gafanhoto do gênero *Cornops* Scudder, 1875 (Orthoptera,

Acrididae). Dentre as poucas exofíticas conhecidas estão Hyperinae, providas de pseudópodes de aspecto eruciforme, alimentam-se da epiderme de folhas novas. Outras são exofíticas subterrâneas, são rizófagas, como Polydrosinae e Entiminae (Costa, 1988 e observações do autor).

Baridinae são do grupo trófico herbívoro. Larvas fazem galerias principalmente em folhas de monocotiledôneas, na área de estudo possivelmente em gramíneas (Poaceae) ou ciperáceas (Cyperaceae). Em outros casos, dicotiledôneas como Piperaceae, Anonaceae, Fabaceae e Asteraceae são hospedeiras das larvas.

Cryptorhynchinae são herbívoros de hábito alimentar bastante variável. Alimentam-se de sementes, hastes e raízes de várias dicotiledôneas. Alguns gêneros provocam galhas. Certas larvas são brocas de galhos e troncos e outras se alimentam de madeira morta. Existem inclusive espécies associadas a ambientes aquáticos ou semi-aquáticos (Marinoni *et al.*, 2001). Por batedor coletamos três morfoespécies de Cryptorhynchinae em *Ilex theezans*.

Conoderinae são herbívoros e as larvas de alguns gêneros brocam Lauraceae, Annonaceae, Rutaceae, Myrtaceae e Sapotaceae. Raramente alimentam-se de monocotiledôneas.

Anthonomini pertencem aos sub-grupos tróficos espermatófago, carpófago e antófago. Nós encontramos *Atractomerus* sp. 1 associados à *Myrcia rostrata* (Myrtaceae).

Os hábitos distintos, como citados acima, são conhecidos para Entiminae. Marinoni *et al.* (2001) não fizeram referências quanto ao hábito de Naupactini, tribo na qual estão incluídos os Entiminae coletados neste trabalho. Em saídas de campo foram observados adultos alimentado-se de folhas jovens em plantas na restinga arbórea. Anderson (2002) faz referência a espécies consideradas pragas por se alimentarem de folhas de plantas.

Molytinae é associado a várias espécies vegetais com diversos hábitos alimentares. Hylobiini possui larvas que se alimentam de

sementes e tronco de dicotiledôneas. Larvas de *Pissodes* sp. (Pissodini) são brocas de ponteiros de *Pinus* L. (Pinaceae).

Os escolitíneos possuem hábitos bastante diversos, em muitos são associados a fungos, mas também se alimentando de madeira (xilema), de plantas não lenhosas, ou de sementes e parte do endocarpo de frutos. Curiosamente, algumas espécies possuem comportamento sub-social. Estes vão desde a monogamia à divisão de funções de construção e manutenção das galerias (onde habitam) por dimorfismo sexual (Marinoni *et al.*, 2001 e Rabaglia, 2002).

Outro fato interessante é que mesmo com o tamanho diminuto, a grande quantidade destes insetos pode levar árvores à morte ou suas lesões servirem de porta de entrada para fungos que, posteriormente, provocariam também a morte da árvore. Em muitos casos, o fungo tampa canais de resinas, presentes em certas espécies vegetais, permitindo o livre acesso de larvas e adultos. Algumas espécies possuem micângias, que são pequenos poros no corpo do indivíduo capazes de carregar fungos, os quais infectam as plantas. Nesse contexto, o incêndio provocado na Califórnia em 2003 foi atribuído ao grande número de árvores secas pela ação dos pequenos escolitíneos (Grimaldi e Engel, 2006).

Os registros fósseis de Curculionidae são consideravelmente melhores que de outros fitófagos. Isso se deve ou à facilidade em se reconhecer o grupo, graças ao alongado rostro, ou por sua precoce predominância. Os fósseis mais antigos de um presumível Curculionidae é do meio ao fim do Triássico escavados na Eurásia e Austrália. No entanto, isso não é consenso na comunidade científica. O que se tem afirmado consensualmente é que o primeiro registro de Curculionidae ocorre no fim do Jurássico, há 152 milhões de anos atrás, em um fóssil com um espécime de 6 mm, de Karatau, Cazaquistão (Grimaldi e Engel, 2006). Os mesmos autores sugerem que o grupo deva ter se originado por volta de 175-200 milhões de anos, no Jurássico Inferior, entretanto são necessários mais testes

para comprovar a teoria.

Fósseis de Scolytinae e Platypodinae são relativamente comuns, muitos espécimes são encontrados em resinas do Cretáceo Médio, bem como em madeiras fossilizadas com suas típicas galerias.

### **ERIRHINIDAE**

Os Eirrhinidae foram elevados ao nível de família por Alonso-Zarazaga e Lyal (1999) porque este grupo não apresenta o mesmo caráter derivado das genitálias dos machos como é encontrado em Curculionidae *sensu stricto* (Anderson, 2002). Ademais, alguns gêneros de Stenotelmini são de morfologia atípica. Possuem apenas uma garra tarsal (observações do autor) e são capazes de acumular ar em um plastrão ventral (Grimaldi e Engel, 2006).

Stenotelmini alimentam-se de Pteridófitas e monocotiledôneas aquáticas. Larvas conhecidas de alguns gêneros desta tribo possuem modificações morfológicas incríveis. Possuem espinhos localizados dorsalmente e os espiráculos encontram-se na região dorsal do corpo. Estão assim localizados próximos à extremidade destes espinhos de modo que as larvas furam as raízes de macrófitas e respiram o ar contido nos aerênquimas destas plantas (Sergio Vanin, comunicação pessoal). Nenhuma larva desta tribo é conhecida para o Brasil, excetuando as pragas do arroz (*Oryza* spp.) (Poaceae) *Helodytes foveolatus* (Duval, 1945) e *Neobagous* sp. Hustache, 1926 (Costa, 1988).

## **5. Discussão**

Apesar de termos coletados muito menos exemplares de Coleoptera que os trabalhos já citados realizados no Rio Grande do Sul, ressalto o nível de identificação dos espécimes nos três trabalhos. Oliveira (2006) manteve as morfoespécies em nível de família. Moura (2007) obteve a grande maioria em nível de família,

mas as identificações avançaram, além disto, em Cerambycidae e Chrysomelidae, nas quais as identificações foram até espécie ou gênero na maioria dos casos, e subfamílias e tribos em outros. Desconsiderando as identificações com observação de *affinis* (af.) ou *confrontis* (cf.), no presente trabalho, 98 (54,75%) morfoespécies foram identificadas ao nível genérico e 26 (14,53%) ao nível específico. Poucos exemplares ficaram morfoespeciados em nível de família. Avançar nas identificações em um trabalho como esse é de extrema importância, uma vez que fazer comparações, ou observar padrões de categorias taxonômicas tão abrangentes para Coleoptera, como é o nível de família, torna-se algo vago de mais. É necessário ir além para se compreender melhor a biologia de cada espécie de besouro.

As diferenças no que se refere à abundância de besouros coletados nos três trabalhos em questão, podem ser atribuídas a diversos fatores como: distintos métodos de coleta, diferentes níveis de atividade antrópica nas áreas, esforço de campo, tamanho das áreas e outros.

No trabalho de Oliveira (2006), na Ilha dos Marinheiros, Lagoa dos Patos, utilizou-se o método Malaise armado continuamente por um ano. Moura (2007), pelo projeto BiodiveRSidade, realizou quatro expedições de cinco dias cada. As áreas amostradas pertencem à planície costeira do Rio Grande do Sul e estão em significativo estado de conservação, quando comparadas à pequena área de restinga no entorno da Lagoa Pequena, no presente trabalho.

Além disso, no trabalho de Moura (2007) foram realizadas distintas metodologias de coleta: varredura, batedor, pitfall, armadilha luminosa e busca ativa diurna e noturna, sendo o batedor a mais utilizada e eficiente. Este contexto dificulta possíveis comparações de diversidade e abundância entre os trabalhos acima citados e o aqui desenvolvido. No entanto, tendo em vista a falta de pesquisas dessa natureza realizadas em restingas, os dados destes

trabalhos citados deverão ser utilizados como parâmetro.

Chama à atenção a ordem das famílias de maior diversidade nos diferentes trabalhos. Segundo estes, nas restingas do Rio Grande do Sul, os cerambicídeos são bastante abundantes e diversos. Moura (2007) encontrou a quarta maior abundância e terceira maior diversidade para Cerambycidae dentre as famílias coletadas. Chrysomelidae, Curculionidae e Tenebrionidae também fazem parte das quatro mais abundantes e diversas assemelhando-se mais ao resultado obtido por nós.

Nas frequências relativas à abundância de cada espécie ou morfoespécie de besouro nas distintas áreas de coleta do presente trabalho, observamos que o elaterídeo *Horistonotus* sp.1 foi bastante coletado nas dunas (10% de todos os coleópteros coletados e 95,83% em dunas, ver tabela 5). Os Cardiophorinae são descritos como herbívoros por Marinoni *et al.* (2001). Adultos de *Horistonotus* foram encontrados nas partes aéreas de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L., Poaceae) e suas larvas nas raízes (Costa *et al.*, 1988).

Neste caso seria interessante buscar a planta hospedeira de *Horistonotus* sp. 1, identificar o vegetal e, posteriormente, verificar sua ocorrência nas diferentes áreas da restinga. Caso a espécie vegetal não seja de ocorrência exclusiva de dunas, o caso deste besouro torna-se bastante intrigante. Melhores buscas poderiam ser realizadas em espécies de Poaceae, como a *Spartina ciliata* Kunth, as quais são bastante frequentes na região de dunas.

Outra possibilidade seria a “quaresmeira da praia”. Em observações de campo, *Horistonotus* sp. 1 foi visto em *Tibouchina* sp. (Melastomataceae) nas dunas da área de coleta. No entanto, este gênero ocorre em grande quantidade na pós-duna. Deste modo, três aspectos devem ser averiguados: primeiramente, é necessária a confirmação da correlação de uso de recurso entre os referidos táxons. Caso seja confirmado que eles utilizam mesmo este recurso, seria interessante verificar onde crescem as distintas espécies de

*Tibouchina* Aubl. que ocorrem nas restingas de Santa Catarina e se há alguma especificidade na utilização de *Tibouchina* por *Horistonotus* sp. 1.

As espécies deste gênero são de difícil identificação e dados referentes à biologia e ciclo de vida de táxons relacionados seriam de grande importância para a sistemática do grupo.

Além de *Horistonotus* sp.1, *Mordellistenini* indet.1 e *Mordellistenini* indet.3, estão entre as morfoespécies mais abundantes deste trabalho. O ambiente de dunas apresentou a maior abundância e a menor diversidade entre os ambientes amostrados neste trabalho. É considerado o ambiente mais extremo das três áreas estudadas, pois nela ocorrem as maiores variações ambientais, tais como: ventos fortes; salinidade mais elevada devido à maior proximidade ao mar; dessecação rápida do ambiente, devido à escassa vegetação; possível restrição de recurso e falta de abrigo. Por todos estes aspectos é grande abundância apresentada chama a atenção. De fato tais espécies estão bastante aptas à vida neste local. O número mais baixo de espécies nas dunas deve permitir melhor uso dos recursos disponíveis para as espécies que ali foram bem sucedidas e assim elas abundam mais.

Ao longo dos meses a distribuição de *Mordellistenini* indet.2 é a mais uniforme e a de *Horistonotus* sp.1 mais intensa e consentrada no período mais quente do ano. Isso indica que nos períodos mais frios o elaterideo deve passar os meses em estágios imaturos. Tais informações podem auxiliar na busca por imaturos e assim aumentar o conhecimento sobre a biologia deste táxon.

As morfoespécies com melhor distribuição entre as áreas de restinga amostradas foram o gorgulho *Pantomorus* sp.1, com 40 exemplares coletados e a joaninha *Diomus* sp.3 com 16, tendo ambos sido coletados em todas as áreas estudadas. O primeiro alimenta-se de folhas, devendo ser generalista quanto à planta alimento, hábito este confirmado pelas coletas de batedor. *Pantomorus* sp.1 foi a

única espécie coletadas em todas as espécies de plantas.

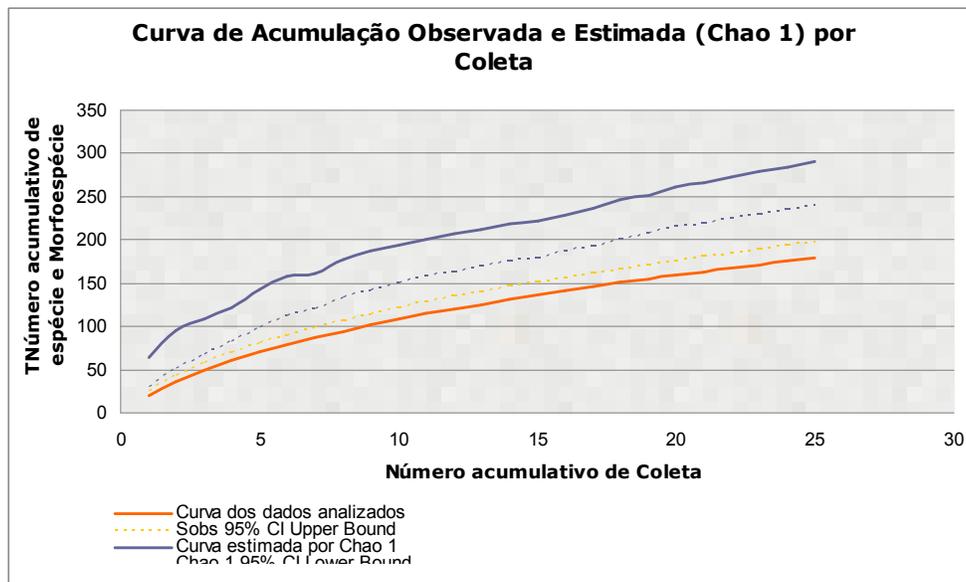
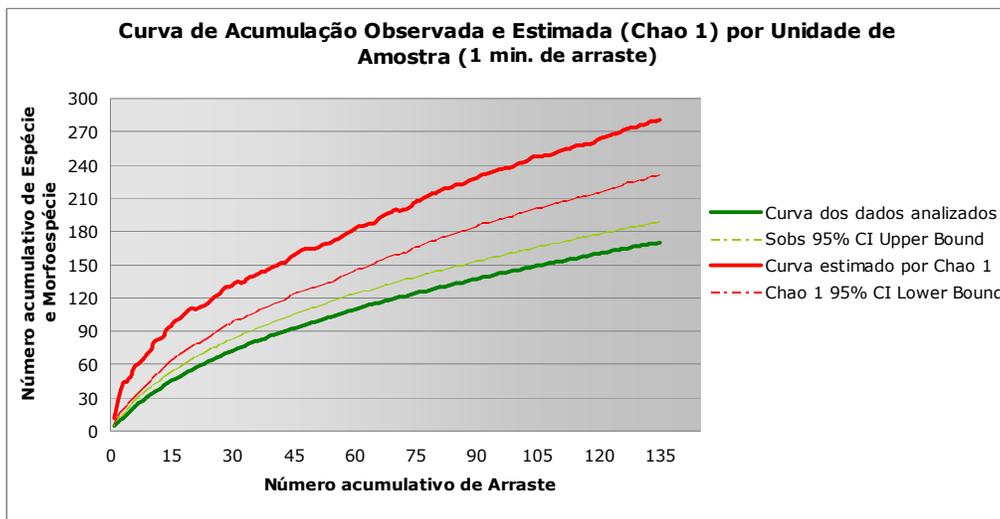
*Diomus* sp.3 pertence a subfamília Scymninae, caracterizada dentro do grupo trófico, carnívoro e com subgrupo, predador. Nesta subfamília, algumas espécies alimentam-se de ácaros, mas geralmente comem coccídeos e afídeos (Marinoni *et al.*, 2001).

As amostras de batedor demonstraram serem insuficientes para melhor indício de especificidades entre os insetos e as plantas amostradas. Um número muito baixo de exemplares foi coletado, no entanto, em contraste com *Pantomorus* sp.1, indicando possível especificidade na interação inseto-planta temos *Atractomerus* sp.1 e *Conotrachelus* sp.5 (ambos Curculionidae) coletados apenas em *M. rostrata*. Outros besouros também ocorreram em uma única espécie de planta, entretanto em quantidades muito pequenas para significar indícios de especificidade.

Vale a pena chamar a atenção para o crisomelídeo *Hypolaspis* sp.1 (Alticini), o qual foi coletado apenas em *Ocotea pulchella*. Foram apenas dois exemplares, o que não nos fornece forte indício de padrão de especificidade inseto-planta. No entanto, tais besouros são bastante ligeiros na fuga e logo que caem no guarda-chuva saltam com as pernas traseiras evitando serem capturados. Por essa razão vimos alguns exemplares desaparecerem rapidamente de nossas vistas. Maior atenção na coleta deste Alticini ou mesmo na busca por indivíduos em *O. pulchella* é aconselhado para elucidação das relações inseto-planta.

A curva de riqueza prevista pela análise Chao 1 para a metodologia arraste apresenta um número esperado de 281 espécies. Isso é bem mais que as 170 espécies obtidas. O número de espécies previsto por Chão 1 levando-se em conta cada dia de coleta é 290, igualmente maior que as 179 coletadas. Este valor indica um dos motivos da dificuldade em se encontrar trabalhos de levantamento de fauna de Coleoptera. Além da extrema dificuldade em identificar os espécimes, é necessário um esforço de campo extremo para se obter

aceitável suficiência amostral. Ou seja, precisa-se coletar muitos besouros para um bom levantamento, mas identificar tantos besouros assim levará anos de trabalho junto a coleções e especialistas. Vale lembrar que todas as coletas foram realizadas no período da tarde. A composição das espécies deve ainda alterar se fossem realizadas coletas noturnas ou matutinas. Muitos Coleoptera possuem hábito noturno, permanecendo escondidos, enterrados, por exemplo, durante o dia.



**Figuras 75 e 76:** Curvas de índices de riqueza esperado por Chao 1 e curva de acumulação de espécies. 75: referente à metodologia varredura; 76: referente à cada dia de coleta.

Um fato de certa extravagância, mas que merece atenção é a utilização da tecnologia de análise molecular sobre as informações obtidas à partir desse trabalho. Segundo Kimura e Ohta (1974) e Kimura (1980) locais de ambientes mais variáveis podem gerar mais **restrição funcional** ao organismo que ambientes menos variáveis. Isso significa que tais ambientes permitem menor grau de polimorfismo gênico. Esta idéia é contraposta pela seleção natural neodarwinista (Dobzhansky *et al*, 1977; Kimura, 1980 e Lewontin, 1997), na qual ambientes mais variados levam a uma maior pressão ambiental e, portanto, maior permissividade no polimorfismo gênico. Este refletirá na adaptação do organismo ao meio.

Nesse sentido, como o presente trabalho realizou um levantamento sistemático de espécies em locais de condições ambientais distintas, seria interessante e possível eleger algumas espécies e fazer uma análise molecular das mesmas. Tal procedimento serviria para avaliar o grau de polimorfismo gênico em espécies de ambas as áreas, averiguando qual teoria seria corroborada.

As imagens obtidas à partir do "Helicom focus" são bastante eficientes para mostrar características dos insetos fotografados. Não apenas dão uma ótima visão geral, como a boa resolução permite ampliações e assim, com todas as partes focadas é possível ver com nitidez, características que podem ser importantes no diagnóstico.

A página na internet possui conteúdo pouco comum em sites. No Brasil não conheço nenhuma instituição ou pessoa física que disponibilise esse tipo de informação pela internet. Imagens de besouros associadas aos nomes científicos e dados de coleta, devem fornecer uma importante ferramenta para quem trabalhe com o grupo. A internet tem ainda o mérito de ser um meio de comunicação livre e mundialmente utilizado. Para se conseguir avanços em filogenia e sistemática de Coleoptera esse veículo terá de ser cada vez mais explorado pelos pesquisadores.

## 6. Referências bibliográficas

- AALBU, R. L.; C. A. TRIPLEHORN; J. M. CAMPBELL; K. W. BROWN; R. E. SOMERBY e D. B. THOMAS. 2002. TENEBRIONIDAE Latreille, 1802, cap. 106, p. 463-509. In: ARNETT, R. H.; M. C. THOMAS; P. E. SKELLEY e J. H. FRANK. 2002. **American Beetles. Polyphaga: Scarabaeidae through Curculionidae.** CRC Press LLC. USA. Vol. 2. p 861.
- ALMEIDA, L. M; C. S. RIBEIRO-COSTA e L. MARINONI. 2001. **Manual de Coleta Conservação, Montagem e Identificação de Insetos.** Editora Holos, 2a ed. Ribeirão Preto, 78 p.
- ALONSO-ZARAZAGA, M. A. e C. H. C. LYAL. 1999. A world catalogue of families and genera of Curculionoidea (Insecta: Coleoptera) (Excepting Scolytidae and Platypodidae). Entomopraxis. Barcelona, Spain. p.315.
- ANDERSON, D. M.; R. D. GORDON; J. M. KINGSOLVER; T. J. SPILMAN; R. E. WHITE e D. R. WHITEHEAD. 1996. **Chaves Ilustradas para Coleópteros adultos e larvas (Coleptera) encontrados associados com madeiras em portos de entrada.** Impresso no Brasil, Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Brasília, p. 24.
- ANDERSON, R. S. 2002. Curculionidae Latreille, 1802, cap.131, p. 722-815. In: ARNETT, R. H.; M. C. THOMAS; P. E. SKELLEY e J. H. FRANK. 2002. **American Beetles. Polyphaga: Scarabaeidae through Curculionidae.** CRC Press LLC. USA. Vol. 2. p 861.
- ANDERSON, R. S. e D. G. KISSINGER. 2002. Brentidae Billberg, 1820, cap. 129, p. 711-719. In: ARNETT, R. H.; M. C. THOMAS; P. E. SKELLEY e J. H. FRANK. 2002. **American Beetles.**

- Polyphaga: Scarabaeidae through Curculionidae.** CRC Press LLC. USA. Vol. 2. p 861.
- ANDREWS, F. G. 2002. Latridiidae Erichson, 1842, cap. 95, p. 395-398. In: ARNETT, R. H.; M. C. THOMAS; P. E. SKELLEY e J. H. FRANK. 2002. **American Beetles. Polyphaga: Scarabaeidae through Curculionidae.** CRC Press LLC. USA. Vol. 2. p 861.
- ANTUNES, G. L. e R. F. P. de LIMA. 2008. O Uso e as Transformações do Solo na Vizinhança da Lagoa Pequena em Florianópolis, SC. **COBRAC 2008 - Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário.** UFSC, Florianópolis. p 1 – 8.
- ARAUJO, D. S. D. e L. D. LACERDA. 1987. A natureza das Restingas. **Ciência Hoje.** 6(3): 42- 48.
- ARNETT, R. H. e M. C. THOMAS. 2001. American Beetles. Archostemata, Myxophaga, Adephaga, Polyphaga: Staphyliniformia. CRC Press LLC. USA. Vol. 1. p 443.
- ARNETT, R. H.; M. C. THOMAS; P. E. SKELLEY e J. H. FRANK. 2002. **American Beetles. Polyphaga: Scarabaeidae through Curculionidae.** CRC Press LLC. USA. Vol. 2. p 861.
- BALL, E. G. e Y. BOUSQUET. 2001. Carabidae Latreille, 1810, cap. 6, p.32-132. In: ARNETT, R. H. e M. C. THOMAS. 2001. **American Beetles. Archostemata, Myxophaga, Adephaga, Polyphaga: Staphyliniformia.** CRC Press LLC. USA. Vol. 1. p 443.
- BELLAMY, C. L. e G. H. NELSON. 2002. Buprestidae Leach, 1815, cap.41, p. 98-112. In: ARNETT, R. H.; M. C. THOMAS; P. E. SKELLEY e J. H. FRANK. 2002. **American Beetles. Polyphaga: Scarabaeidae through Curculionidae.** CRC Press LLC. USA. Vol. 2. p 861.
- BEUTEL, R. G. e R. A. B. LESCHEN. 2005. Classification, chap. 2, p.

- 11-16. In: R. G. BEUTEL, R. A. B. LESCHEN (vol. eds). Coleoptera, Beetles. Morphology and systematics (Archostemata, Adepnaga, Myxopnaga, Polyphaga partim), Teilband / part 38, v. 1, XI + 567 p. In: N. P. KRISTENSEN e R. G. BEUTEL (eds.). **Handbuch der Zoologie / Handbook of Zoology. Band / volume IV Arthropoda: Insecta**. Walter de Gruyter. Berlin.
- BLACKWELDER, R. E. 1944. Checklist of the coleopterous insects of Mexico, Central America, The West Indies, and South America. **Bulletin of the United States National Museum**. 185: XII p. 1.492.
- BOUSQUET, Y. 2002. Monotomidae Laporte, 1840, cap. 79, p. 319-321. In: ARNETT, R. H.; M. C. THOMAS; P. E. SKELLEY e J. H. FRANK. 2002. **American Beetles. Polyphaga: Scarabaeidae through Curculionidae**. CRC Press LLC. USA. Vol. 2. p 861.
- BOWESTEAD, S. e R. A. B. LESCHEN. 2002. Corylophidae LeConte, 1852, cap. 94, p. 390-394. In: ARNETT, R. H.; M. C. THOMAS; P. E. SKELLEY e J. H. FRANK. 2002. **American Beetles. Polyphaga: Scarabaeidae through Curculionidae**. CRC Press LLC. USA. Vol. 2. p 861.
- BRUSCA, R. C. e BRUSCA, G. J. 2003. **Invertebrates**. 2<sup>a</sup> ed. Sinauer Associates, Inc., Publishers. Massachusetts, USA. p 936.
- BUZZI, Z. J. 2003. **Coletânea de Termos Técnicos de Entomologia**. Editora UFPR, Curitiba, Paraná. p 221.
- CASSOLA, F. e D. L. PEARSON. 2000. Global pattern of tiger beetle species richness (Coleoptera, Cicindelidae): their use in conservation planning. **Biological Conservation**. **95**: 197-208.
- CASTELLANI, T. T.; C. A. CAUS e S. VIEIRA. 1999. Fenologia de uma comunidade de duna frontal no Sul do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, **13** (1): 99-144.

- CHANDLER, D. S. 2002. Aderidae Winkler, 1927, cap. 118, p. 559-563. In: ARNETT, R. H.; M. C. THOMAS; P. E. SKELLEY e J. H. FRANK. 2002. **American Beetles. Polyphaga: Scarabaeidae through Curculionidae.** CRC Press LLC. USA. Vol. 2. p 861.
- COSTA-NETO, E. M. 2006. Insetos no cardápio. **Ciência Hoje das Crianças. 19** (173): 2-6.
- COSTA, C. 1999. Coleoptera, cap. 12, p. 113-122. In: C. R. F. BRANDÃO & E. M. CANCELLO (eds.). Invertebrados Terrestres, v. 5, xviii + 279 p. In: C. A. JOLY & C. E. DE M. BICUDO (orgs.). **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: Síntese do conhecimento ao final do século XX.** Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, São Paulo, SP, Br.
- COSTA, C.; S. A. VANIN e S. A. CASARI-CHEN. 1988. **Larvas de Coleoptera do Brasil.** Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. São Paulo, Brasil. 165 estampas, p 282.
- CROWSON, R. A. 1981. **The Biology of the Coleoptera.** Academic Press. London, 802 p.
- DHUYVETTER, H.; E. GAUBLOMME; P. VERDYCK e K. DESENDER. 2005. Genetic differentiation among populations of the salt marsh beetle *Pogonus littoralis* (Coleoptera: Carabidae): A comparison between atlantic and mediterranean populations. **Journal of Heredity.** Newport **96**(4): 381-387.
- DIAS, B. F. de S. (coord.); N. C. B. da SILVA; A. L. L. PRATES; G. T. da Silva; L. A. Z. de ANDRADE, M. O. CARIELLO; M. G. A. OLIVEIRA; P. DAVISON; F. P. de A. OLIVEIRA; N. C. B. da SILVA e S. M. de A. ANDRADE (equipe). 2004. **Segundo Relatório Nacional para a Conservação sobre Diversidade Biológica: Brasil.** Ministério do Meio Ambiente, Brasília, Biodiversidade 10. 347 p.

- Dobzhansky, T.; F. J. AYALA, G. L. STEBBINS e J. W. VALENTINE. 1977. **Evolution**. San Francisco. W, H. Freeman e Company. p. 572.
- ENDRES, A. A.; A. J. CREÃO-DUARTE e M. I. M. HERNÁNDEZ. 2007. Diversidade de Scarabaeidae *s. str.* (Coleoptera) da Reserva Biológica Guaribas, Mamanguape, Paraíba, Brasil: uma comparação entre Mata Atlântica e Tabuleiro Nordeste. **Revista Brasileira de Entomologia**. Curitiba, **51** (1): 67-71.
- FALKENBERG, D. B., 1999. "Aspectos da flora e da vegetação secundária da restinga de Santa Catarina, sul do Brasil". **Insula – Boletim do Horto Botânico**, n. 28, p. 1-30. Florianópolis, 1999.
- FÁVERI, S. B.; A. C. S. de ANDRADE e V. L. V. de ARRUDA. 2004. Biology of *Chelymorpha constellata* (Klug, 1829) (Chrysomelidae, Cassidinae) in sand dunes at Florianópolis, Island of Santa Catarina, southern Brazil. p. 475-480. In: **New Developments in the Biology of Chrysomelidae**. Jolivet, P.; J. a. Santiago-Blay e M. Schmit (eds). SPB Academic Publishing bv.
- FERREIRA Jr, N.; E. C. MENDONÇA; L. F. M. DORVILLÉ e J. R. I. RIBEIRO. 1998. Levantamento preliminar e distribuição de besouros aquáticos (Coleoptera) na restinga de Maricá, Maricá, RJ. p. 129-140. In: Nessimian, J. L. e A. L. Carvalho (eds). **Ecologia de Insetos Aquáticos**. Series Oecologia Brasiliensis, vol. V. PPGE-UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil.
- FLINTE, V.; C. O. ARAUJO; M. V. de MACEDO e R. F. MONTEIRO. 2006. Insetos fitófagos associados ao murici da praia, *Byrsonima sericea* (Malpighiaceae), na Restinga de Jurubatiba (RJ). **Revista Brasileira de Entomologia**. **50** (4): 512-523.
- FREITAS, A. V. L; R. B. FRANCINI, e K. S. BROWN JR. 2004. Insetos

- como indicadores ambientais. p. 125-151. In: L. CULLEN Jr., R. RUDRAN e C. VALLADARES-PADUA, (orgs.). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Editora da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 665 p.
- GEWIN, V. 2002. All living things, online. **Nature**. **418**: 362 – 367
- GODFRAY, H. C. J. 2002. Challenges for taxonomy. **Nature**. **417**: 17 - 19.
- GORDON, R. D. 1985. The Coccinellidae (Coleoptera) of America North of Mexico. **Journal of the New York Entomological Society**, 93:1-912.
- GRIMALDI, D. e M. S. ENGEL, 2006. **Evolution of the Insects**. Cambridge University Press, New York, 755 p.
- GUÉRIN, J. 1953. **Coleópteros do Brasil**. Ed. Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, São Paulo. p. 356.
- HABECK, D. H. 2002. Nitidulidae Latreille, 1802, cap. 77, p. 311-315. In: ARNETT, R. H.; M. C. THOMAS; P. E. SKELLEY e J. H. FRANK. 2002. **American Beetles. Polyphaga: Scarabaeidae through Curculionidae**. CRC Press LLC. USA. Vol. 2. p 861.
- HAUFF, S. N. 1997. As áreas protegidas na Ilha de Santa Catarina. In: **Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Anais, v. 2**. Curitiba. IAf, Unilivre & Rede Nacional Pro Unidades de Conservação. Curitiba.
- IVIE, M. A. 2002. Ptilodactylidae Laporte, 1836, cap. 49, p. 135-138. In: ARNETT, R. H.; M. C. THOMAS; P. E. SKELLEY e J. H. FRANK. 2002. **American Beetles. Polyphaga: Scarabaeidae through Curculionidae**. CRC Press LLC. USA. Vol. 2. p 861.

- JACKMAN, J. A. e W. LU. 2002. Mordellidae Latreille, 1802, cap. 101, p. 423-430. In: ARNETT, R. H.; M. C. THOMAS; P. E. SKELLEY e J. H. FRANK. 2002. **American Beetles. Polyphaga: Scarabaeidae through Curculionidae.** CRC Press LLC. USA. Vol. 2. p 861.
- JOHNSON, P. J. 2002. Elateridae Leach, 1815, cap. 58, p. 160-173. In: ARNETT, R. H.; M. C. THOMAS; P. E. SKELLEY e J. H. FRANK. 2002. **American Beetles. Polyphaga: Scarabaeidae through Curculionidae.** CRC Press LLC. USA. Vol. 2. p 861.
- KIMURA, M e T. OHTA. 1974. On some principles governing molecular evolution. **Procendings of Natural Academic Science. USA.** 71 (7): p. 2848-2852.
- KIMURA, M. 1980. Teoría neutralista de la evolución molecular. **Investigacion y Ciência.** Gener. 40: 46-55.
- KOVAC, D.; J. JELÍNEK; R. HASHIM e D. WIWATWITAYA. 2007. Transition from bamboo sap to water: Aquatic habits in the sap beetle *Amphicrossus japonicus* (Coleoptera: Cucujoidea: Nitidulidae). **Eur. J. Entomol.** 104: 635-638.
- LAWRENCE, J. F., e E. B. BRITTON. 1994. **Australian Beetles.** Melbourne University Press. Melbourne, Australia. p 192.
- LAWRENCE, J. F.; A. M. HASTINGS; M. J. DALLWITZ; T. A. PAINE; e J. E. ZURCHER. 1999. Beetles of the World. **A key and information system for families and subfamilies.** CSIRO, Division of Entomology, Camberra, Australia. IntKey versão 5.09.
- LAWRENCE, J.F. e A.F. NEWTON, JR. 1995. Families and subfamilies of Coleoptera (with selected genera, notes, references and data on family-group names), p 779-1092. In: J. PAKALUK e S. A. ŚLIPIŃSKI. **Biology, Phylogeny, and Classification of Coleoptera. Papers celebrating the 80th Birthday of Roy A.**

- Crowson.** Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa, vi + 559–1092 p.
- LEWINSOHN, T. M. e P. I. PRADO. 2004. **Biodiversidade Brasileira. Síntese do estado atual do conhecimento.** Ed. Contexto, São Paulo, SP. p. 176.
- LEWONTIN, R. 1997. Genes, ambiente y organismo. In: Silvers R. B. (org.) **Histórias esquecidas da ciência.** Rio de Janeiro, Paz na Terra.
- LLOYD, J. E. 2002. Lampyridae Latreille, 1817, cap. 62, p. 187-196. In: ARNETT, R. H.; M. C. THOMAS; P. E. SKELLEY e J. H. FRANK. 2002. **American Beetles. Polyphaga: Scarabaeidae through Curculionidae.** CRC Press LLC. USA. Vol. 2. p 861.
- LOPES, P. P.; J. N. C. LOUZADA; P. L. OLIVEIRA-REBOUÇAS; L. M. NASCIMENTO e V. P. G. SANTANA-REIS. 2005. Resposta da comunidade de Histeridae (Coleoptera) a diferentes fisionomias da vegetação de restinga no Espírito Santo. **Neotropical Entomology.** **34** (1): 25-31.
- MACEDO, M. V.; V. GRENHA, 2004. Besouros Fitófagos da Restinga de Jurubatiba, cap. 6, p. 117-126. In: C. F. D. DA ROCHA; F. DE A. ESTEVES & F. R. SCARANO (eds.). **Pesquisa de longa duração na Restinga de Jurubatiba. Ecologia, História Natural e Conservação.** Editora RiMa, São Carlos, 374 p.
- MACIEL, N. C. 1990. Fauna da restinga: Avanços nos conhecimentos, p. 249–257. **II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste brasileira: Estrutura, função e manejo,** v. 3. Academia de Ciências do Estado de São Paulo, Águas de Lindóia, 429 p.
- MARINONI, R. C.; N. G. Ganho; M. L. Monné e J. R. M. Mermudes. 2001. **Hábitos alimentares em Coleoptera (Insecta).** Editora

Holos, Riberão Preto, São Paulo. p 63.

- MOURA, L. de A. 2007. Coleópteros terrestres, cap. 15, p. 210-229. In: F. G. BECKER; R. A. RAMOS & L. de A. MOURA (eds.). **Biodiversidade. Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapetes.** Ministério do Meio Ambiente e Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Brasília, 387 p.
- NAVARRETE-HEREDIA, J. L.; A. F. NEWTON; M. K. THAYER; J. S. ASHE e D. S. CHANDLER. 2002. Guía ilustrada para los géneros de Staphylinidae (COLEOPTERA) de México. Illustrated guide to the genera of Staphylinidae (Coleoptera) of Mexico. Primeira edición. Universidad de Guadalajara y CONABIO. Jalisco, Guadalajara, México. p. 401.
- NEWTON Jr, A. F. e M. K. THAYER. 1992. Current classification and family-group names in Staphyliniformia (Coleoptera). **Fieldiana, Zoology**, New Series, Nº 67. Field Museum of Natural History, USA, p. 92.
- NEWTON, A. F.; M. K. THAYER; J. S. ASHE e D. S. CHANDLER. 2001. Staphylinidae Latreille, 1802, cap. 22, p. 272-418. In: ARNETT, R. H. e M. C. THOMAS. 2001. **American Beetles. Archostemata, Myxophaga, Adephaga, Polyphaga: Staphyliniformia.** CRC Press LLC. USA. Vol. 1. p 443.
- NOGUEIRA, E. M. L. e V. L. V. de ARRUDA. 2006 a. Fenologia reprodutiva, polinização e sistema reprodutivo de *Sophora tomentosa* L. (Leguminosae – Papilionideae) em restinga da praia da Joaquina, Florianópolis, Sul do Brasil. **Biotemas. 19** (2): 29-36.
- NOGUEIRA, E. M. L. e V. L. V. de ARRUDA. 2006 b. Frutificação e danos em frutos de *Sophora tomentosa* L. (Leguminosae – Papilionideae) em restinga da praia da Joaquina, Florianópolis,

- SC. **Biotemas. 19** (4): 41-48.
- O'KEEFE, S. T. 2001. Scydmaenidae Leach, 1815, cap. 20, p. 259-267. In: ARNETT, R. H. e M. C. THOMAS. 2001. **American Beetles. Archostemata, Myxophaga, Adephaga, Polyphaga: Staphyliniformia.** CRC Press LLC. USA. Vol. 1. p 443.
- OLIVEIRA, E. A. 2006. Coleópteros de uma ilha estuária da Lagoa dos Patos, Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. **Tese de Mestrado.** UFPR, Curitiba. p 53.
- PHILIPS, T. K. 2002. Anobiidae Fleming, 1821, cap. 70, p. 245-260. In: ARNETT, R. H.; M. C. THOMAS; P. E. SKELLEY e J. H. FRANK. 2002. **American Beetles. Polyphaga: Scarabaeidae through Curculionidae.** CRC Press LLC. USA. Vol. 2. p 861.
- RABAGLIA, R. J. 2002. Scolytinae Latreille, 1807. sub tópico XVII, p. 792-799. In: Anderson, R. S. 2002. Curculionidae Latreille, 1802, cap.131, p. 722-815. In: ARNETT, R. H.; M. C. THOMAS; P. E. SKELLEY e J. H. FRANK. 2002. **American Beetles. Polyphaga: Scarabaeidae through Curculionidae.** CRC Press LLC. USA. Vol. 2. p 861.
- RAFAEL, J. A.; A. L. HENRIQUES e J. F. VIDA. 2003. Armazenagem de pequenos insetos secos em bandeja-manta adaptada de "cd box". **Revista Brasileira de Entomologia.** 47(3): 469-471.
- RAMOS-ELORDUY, J.; E. M. COSTA NETO; J. F. DOS SANTOS; J. M. P. MORENO; I. LANDERO-TORRES; S. C. Á. CAMPOS e Á. G. PÉREZ. 2006. Estudio comparativo del valor nutritivo de varios Coleoptera comestibles de México y *Pachymerus nucleorum* (Fabricius, 1792) (Bruchidae) de Brasil. **Interciência.** 31 (7): 512-515.
- RAMSDALE, A. S. 2002. Cantharidae Imhoff, 1856, cap. 64, p. 202-218. In: ARNETT, R. H.; M. C. THOMAS; P. E. SKELLEY e J. H.

- FRANK. 2002. **American Beetles. Polyphaga: Scarabaeidae through Curculionidae.** CRC Press LLC. USA. Vol. 2. p 861.
- RATCLIFFE, B. C.; M. L. JAMESON e A. B. T. SMITH. 2002. Scarabaeidae Latreille, 1802, cap. 34, p. 39-81. In ARNETT, R. H.; M. C. THOMAS; P. E. SKELLEY e J. H. FRANK. 2002. **American Beetles. Polyphaga: Scarabaeidae through Curculionidae.** CRC Press LLC. USA. Vol. 2. p 861.
- RILEY, E. G.; S. M. CLARK; R. W. FLOWERS e A. J. GILBERT. 2002. Chrysomelidae Latreille, 1802, cap. 124, p. 617-691. In: ARNETT, R. H.; M. C. THOMAS; P. E. SKELLEY e J. H. FRANK. 2002. **American Beetles. Polyphaga: Scarabaeidae through Curculionidae.** CRC Press LLC. USA. Vol. 2. p 861.
- RIZZINI, R. 1979. **Tratado de fitogeografia do Brasil. Aspectos ecológicos e aspectos sociológicos e florísticos**, v. 2. Editora Hucitec & Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo. 374 p.
- ROCHA, C. F. D.; H. G. BERGALLO; M. VAN SLUYS; M. A. S. ALVES e C. E. JAMEL. 2005. The remnants of restinga habitats in the Brazilian Atlantic Forest of Rio de Janeiro state, Brazil: Habitat loss and risk of disappearance. **Brazilian Journal of Biology.** **67** (2): 263-273.
- SCHERER, K. Z. e H. P. ROMANOWSKI. 2005. Predação de *Megacerus baeri* (Pic, 1934) (Coleoptera: Bruchidae) sobre sementes de *Ipomoea imperati* (Convolvulaceae), na praia da Joaquina, Florianópolis, Sul do Brasil. **Biotemas.** **18** (1): 39-55.
- STAINES, S. L. 2002. The new world tribes and genera of Hispines (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae). **Proceedings of Entomological Society of Washington.** **104** (3), p 721- 784
- STEINER Jr., W. E. 2002. Phalacridae Leach, 1815, cap. 84 , p. 335-

337. In: ARNETT, R. H.; M. C. THOMAS; P. E. SKELLEY e J. H. FRANK. 2002. **American Beetles. Polyphaga: Scarabaeidae through Curculionidae.** CRC Press LLC. USA. Vol. 2. p 861.
- TRIPLEHORN, C. A. e N. F. JOHNSON. 2005. **Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects.** 7th edition. Thomson Brooks / Cole, Belmont, 864 p.
- TURNBOW, R. H. e M. C. THOMAS. 2002. Cerambycidae, Leach 1815, cap. 120, p. 568-601. In: ARNETT, R. H.; M. C. THOMAS; P. E. SKELLEY e J. H. FRANK. 2002. **American Beetles. Polyphaga: Scarabaeidae through Curculionidae.** CRC Press LLC. USA. Vol. 2. p 861.
- VALENTINE, B. 2002. Anthribidae Billberg, 1820, cap. 126, p. 695-700. In: ARNETT, R. H.; M. C. THOMAS; P. E. SKELLEY e J. H. FRANK. 2002. **American Beetles. Polyphaga: Scarabaeidae through Curculionidae.** CRC Press LLC. USA. Vol. 2. p 861.
- VANDENBERG, N. J. 2002. Coccinellidae Latreille, 1807, cap. 93, p. 371-389. In: ARNETT, R. H.; M. C. THOMAS; P. E. SKELLEY e J. H. FRANK. 2002. **American Beetles. Polyphaga: Scarabaeidae through Curculionidae.** CRC Press LLC. USA. Vol. 2. p 861.
- VAZ-DE-MELLO, F. Z.; J. N. C. LOUZADA e N. GAVINO. 2001. Nova espécie de *Dichotomius* Hope, 1838 (Coleoptera, Scarabaeidae) do Espírito Santo, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia.** 45 (2): 99-102.
- VIDAL-BATISTA, L. e E. R. DA-SILVA. 1998. Autoecologia de uma espécie de *Berosus* Leach, 1817 (Coleoptera: Hydrophilidae) em um brejo entre-cordões do litoral do estado do Rio de Janeiro. p.51-61. In: Nessimian, J. L. e A. L. Carvalho (eds). **Ecologia de Insetos Aquáticos.** Series Oecologia Brasiliensis, vol. V. PPGE-

UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil.

WHITE, R. E. 1998. **A Field Guide to Beetle of North America.**  
USA, Houghton Mifflin Company, New York, USA. p 384.

YOUNG, D. K. 2002. Scirtidae Fleming, 1821, cap. 37, p. 87-89. In:  
ARNETT, R. H.; M. C. THOMAS; P. E. SKELLEY e J. H. FRANK.  
2002. **American Beetles. Polyphaga: Scarabaeidae through  
Curculionidae.** CRC Press LLC. USA. Vol. 2. p 861.

## 7. Glossário

**Acuminado:** Com ápice terminando em ponta fina e alongada (Buzzi, 2003)..

**Cardiforme:** Em forma de coração.

**Cecidógenas:** Que causa cecíδια (galhas) como insetos, ácaros, vermes etc (Buzzi, 2003).

**Conados:** Colados, soldados, fusionados.

**Cursoriais:** Diz-se da perna adaptada para correr (Buzzi, 2003).

**Escaleno:** Com uma margem, das duas paralelas, ou semi-paralelas, maior que outra.

**Escolo:** Projeção do tegumento com ramificações espiniformes (Buzzi, 2003)

**Fossoriais:** Indica hábito subterrâneo. Adaptado para escavar.

**Fusiformes:** Com as extremidades distal e proximal afiladas e a parte mediana dilatada, como se fossem dois cones unidos pelas bases; em forma de fuso (Buzzi, 2003).

**Gressoriais:** Adaptado para marchar ou para andar (Buzzi, 2003).

**Moniliforme:** antenas moniliformes, cujos artículos são arredondados e o conjunto têm aspecto de um colar de onças (Buzzi, 2003).

**Pigídio:** Último tergo do abdômen.

**Pseudotetrâmero:** São tarsos que aparentam ser 4-4-4 mas na realidade são 5-5-5. Isso ocorre pelo fato de o quarto tarsômero ser em muitos casos tão pequenos que mal podem ser visualizados, especialmente dependendo do ângulo em que se observa. O mesmo padrão nomenclatural é utilizado para pseudotrîmero.

**Pulvilo:** Formação semelhante a uma pequena língua debaixo de cada garra tarsal (Buzzi, 2003).

**Restrição funcional:** Segundo Kimura, no âmbito da transformação das espécies, o que impede a viabilidade de determinado organismo não é exatamente as forças externas do ambiente, mas sim alguma

mudança orgânica que faz com que o “novo” organismo não sobreviva. Seria como um organismo albino nascer em um deserto. Ele pode morrer de insolação enquanto outros, normais, sobrevivem. Mas não foi a insolação que o matou, mas sim a pele. A pêlo gerou uma restrição na funcionalidade orgânica, levando à morte.

**Securiforme:** Assim denominado uma estrutura que tem a forma de uma “machadinha”. Ex. palpos securiforme (Buzzi, 2003).

**Trocantim:** Em Coleoptera, é um pequeno esclerito situado anteriormente à base da coxa (Buzzi, 2003). Em muitos casos não está visível e não deve ser confundido com trocânter.

**Urogonfo:** Apêndice fixo ou móvel do nono e décimo segmentos de muitas larvas.

## 8. Anexos

### 8.1 Protocolo do método de varredura utilizado durante as coletas.

Coleta:		Data:	Início:	Fim:	Esforço:		
Tempo:							
Método:	Hora:	Área	Local:	Pote ou Vidro	Ependorf / Ep.	# espécimes	OBS:
Arraste I							
Arraste II							
Arraste III							
Arraste IV							
Arraste V							
Arraste VI							
Arraste VII							
Arraste VIII							
<b>Total</b>							

**8.2 Protocolo do método de batedor utilizado durante as coletas.**

Coleta:		Data:	Início:	Fim:	Esforço:		
Tempo:							
Método:	Hora:	Área	Local:	Pote ou Vidro	Ependorf / Ep.	# espécimes	OBS:
Batedor I							
Batedor II							
Batedor III							
Batedor IV							
Batedor V							
Batedor VI							
Batedor VII							
Batedor VIII							
Total							

### 8.3 Lista de figuras do tópico 4.8: "Dados Biológicos dos Táxons Coletados"

**Figura 41.** CARABIDAE: *Peronoscelis variipenne* Chaud. Típico de dunas de restinga. Foto: Fabiano F. Abertoni.

**Figura 42:** SCYDMAENIDAE: Provavelmente um *Euconus* Thomson, 1862. Foto: Fabiano F. Abertoni.

**Figuras 43 e 44:** STAPHYLINIDAE. 43: Pselaphinae; 44: *Belonchus* sp. Este Staphylinidae foi coletado em bromélia da Mata Altântica (senso restrito), Florianópolis, SC. Foto: Fabiano F. Abertoni.

**Figuras 45 e 46:** SCARABAEIDAE: 45: larva de um provável Rutelinae; 46 *Surutu jelineki* Endrödi, 1975, as larvas desta espécie alimentam-se de folhas de bromélias. A larva foi coletada na restinga do Santinho. Foto: Fabiano F. Abertoni.

**Figuras 47 e 48:** SCIRTIDAE: 47: Larva de *Scirtes* sp. Illiger, 1807, coletado em bromélia da Mata Altântica (senso restrito), Florianópolis, SC. 48: Adulto de larva coletadas na mesma bromélia da foto anterior. Foto: Fabiano F. Abertoni.

**Figura 49:** BUPRESTIDAE: Coletado em restinga por varredura. Foto: Fabiano F. Abertoni.

**Figura 50:** PTILODACTYLIDAE: *Ptilodactyla* sp. Illiger, 1807 Coletado em bromélia da Mata Altântica (senso restrito), Florianópolis, SC. Foto: Fabiano F. Abertoni.

**Figura 51:** ELATERIDAE: *Conoderus spinosus* (Eschscholtz, 1822) se escondendo em *Actinocephalus polyanthus* (Bong.), dunas da Joaquina, Florianópolis, SC. Foto: Fabiano F. Abertoni.

**Figura 52:** LAMPYRIDAE: *Aspisoma* sp. em restinga do Pântano do Sul, Florianópolis, SC. Foto: Fabiano F. Abertoni.

**Figura 53:** CANTHARIDAE: *Chauliognathus* sp. Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Foto: Fabiano F. Abertoni.

**Figura 54:** NITIDULIDAE: *Conotlus* sp. ovipondo em flor de maracujá. Florianópolis, SC. Foto: Fabiano F. Abertoni.

**Figura 55:** MONOTOMIDAE: Provavelmente um *Monotoma* sp. A “sugeira” sobre o pronoto deve ser fungo que alguns Cucujoidea transportam. Foto: Fabiano F. Abertoni.

**Figuras 56, 57, 58 e 59:** COCCINELLIDAE: 56: Larva de Scymininae comendo ovo de ácaro; 57: Scymininae recém emergido da pupa. Ambas em Florianópolis, SC; 58: Pupas de *Cycloneda* sp., Porto Alegre, RS; 59: *Psyllobora* cf. *confluens* Fabricius, 1801. Foto: Fabiano F. Abertoni.

**Figura 60:** LATRIDIIDAE: Possivelmente um *Melanophthalma* sp. Florianópolis, SC. Foto: Fabiano F. Abertoni.

**Figura 61:** MORDELLIDAE: Adulto se alimentando em flores de uma Apiaceae. Foto: Fabiano F. Abertoni.

**Figuras 62, 63 e 64:** TENEBRIONIDAE: 62: *Falsomycterus* sp. na restinga do Pântano do Sul; 63: *Zophobas quadrimaculatus* Olivier, Instituto Biológico, São Paulo, SP; 64: *Epitragus* sp. na restinga do Pântano do Sul, Florianópolis, SC. Foto: Fabiano F. Abertoni.

**Figuras 65 e 66:** CERAMBYCIDAE: 65: Larva de Lamiinae; 66: Adulto de Cerambycinae, *Coleoxestia* Aurivillius, 1912, ejetando as asas membranosas para voar. Foto: Fabiano F. Abertoni.

**Figuras 67, 68, 69, 70 e 71:** CHRYSOMELIDAE: 67: Larvas de *Chaetocnema* sp. em *Diodella radula*, Dunas do Santinho, Florianópolis, SC; 68: Chryptocephalinae comendo partes de uma flor, Florianópolis, SC; 69: Adultos de *Chaetocnema* sp. em cópula, Dunas do Santinho; 70: Hispinae, *Sceloenopla* af. *fryella* (Baly, 1858) alimentando-se em folhas, Restinga Arbórea, Lagoa Pequena, Florianópolis, SC; 71: Bruchinae, macho, se alimentado de pólen de *Ipomea* sp. Foto: Fabiano F. Abertoni.

**Figura 72:** BRENTIDAE: *Apion* sp. Foto: Fabiano F. Abertoni.

**Figuras 73 e 74:** CURCULIONIDAE: 73: Baridinae, *Leptoschoinus fucatus* (Klug, 1829), Restinga do Pântano do Sul, Florianópolis, SC;

74: Conoderinae (antigo Zygotinae), restinga do Rio Tavares, Florianópolis, SC. Foto: Fabiano F. Abertoni.

#### **8.4 Lista de Táxons Encontrados nas Amostras e Respectivas Categorias Taxonômicas de Hierarquia Superior.**

A lista abaixo segue a classificação de Beutel e Leschen (2005) para praticamente todos os táxons. Curculionidae segue uma classificação mais detalhada realizada por especialistas no grupo, a classificação de Alonso-Zarazaga e Lyal (1999). Scydmaenidae não obedece à classificação para subfamília de Beutel e Leschen (2005), pois segundo O'Keefe (2001) *in* Arnett e Thomas (2001) tal divisão não representa realidade filogenética. Neste caso, foi seguida à classificação utilizando apenas tribos, de acordo com Newton e Thayer (1992).

Até o nível de subfamília, a ordenação dos táxons é filogenética, desta categoria para as inferiores segue a ordenação alfabética. Morfoespécies com identificação supragenérica foram as primeiras listadas dentro de sua categoria taxonômica superior, não seguindo assim a ordem alfabética.

Os nomes de autores das categorias taxonômicas seguem posteriormente ao nome da categoria com fonte em formatação normal, exceto para superfamília e espécie, nos quais se utilizou maiúsculo e negrito, respectivamente. Foi utilizado negrito para grifar todos os táxons e grifos específicos para cada categoria taxonômica. Desta forma, além de estarem em negrito, os nomes de superfamílias e famílias estão em maiúsculo; de subfamílias, com formatação de fonte normal; de tribos, em fonte tipo versaleta; de gêneros e de espécies, em itálico. Neste caso, para melhor visualização, tanto o nome da espécie quanto de seu autor ficaram em negrito.

Ordem **Coleoptera** Linnaeus, 1758

Subordem **Adephaga** Schellenberg, 1806

**CARABIDAE** Latreille, 1802

**Carabinae** Latreille, 1802

**LEBIINI** Bonelli, 1810

***Lebia*** Latreille, 1802

***Lebia* sp. 1**

***Calleida*** Dejean, 1825

***Calleida* sp. 1**

Subordem **Polyphaga** Emery, 1886

Série **Staphyliniformia** Lameere, 1900

**STAPHYLINOIDEA** LATREILLE, 1802

**SCYDMAENIDAE** Leach, 1815

**CYRTOSCYDMINI** Schufuss, 1889

***Euconus*** Thomson, 1862

***Euconus* sp. 1**

**STAPHYLINIDAE** Latreille, 1802

**Pselaphinae** Latreille, 1802

**Pselaphinae indet. 3**

**Aleocharinae** Fleming, 1821

**Aleocharinae indet. 1**

**Paederinae** Fleming, 1821

**PAEDERINI** Fleming, 1821

***Palaminus*** Erichson, 1839

**cf. *Palaminus* sp. 1**

Série **Scarabaeiformia** Crowson, 1960

**SCARABAEOIDEA** LATREILLE, 1802

**SCARABEIDAE** Latreille, 1802

**Rutelinae** MacLeay, 1819

**RUTELINI** MacLeay, 1819

***Cotalpa*** Burmeister, 1844

**cf. *Cotalpa* sp. 1**

Série **Elateriformia** Crowson, 1960

**SCIRTOIDEA** FLEMING, 1821

**SCIRTIDAE** Fleming, 1821

***Scirtes*** Illiger, 1807

***Scirtes* sp. 1**

***Scirtes* sp. 2**

***Scirtes* sp. 3**

***Scirtes* sp. 4**

***Prionocyphon*** Redtanbecher, 1858

***Prionocyphon* sp. 1**

***Cyphon*** Paykull, 1799

***Cyphon* sp. 1**

**BUPRESTOIDEA** LEACH, 1815

**BUPRESTIDAE** Leach, 1815

**Agrilinae** Laporte, 1835

**TRACHININI** Gory & Laporte, 1839

***Pachyschelus*** Solier, 1833

***Pachyschelus expansus* Kerremans, 1896**  
***Taprocerus* Solier, 1833**  
***Taprocerus af. nanulus* Obenberger, 1934**  
***Lius* Deyrolle, 1865**  
***Lius* sp. 1**  
***Leiopleura* Deyrolle, 1865**  
***Leiopleura* sp. 1**

**BYRRHOIDEA** LATREILLE, 1804

**PTILODACTYLIDAE** Laporte, 1836  
**Ptilodactylinae** Laporte, 1836  
***Ptilodactyla* Illiger, 1807**  
***Ptilodactyla* sp. 1**

**ELATEROIDEA** LEACH, 1815

**ELATERIDAE** Leach, 1815  
**Agrypninae** Candèze, 1859  
**OOPHORINI** Gistel, 1856  
***Aeolus* Eschscholtz, 1829**  
***Aeolus orpheus* Candèze, 1859**  
***Aeolus* sp. 1**  
***Conoderus* Eschscholtz, 1829**  
***Conoderus spinosus* (Eschscholtz, 1822)**  
**PYROPHORINI** Candèze, 1863  
***Opselater* Costa, 1975**  
***Opselater pyrophanus* (Illiger, 1807)**  
**Cardiophorinae** Candèze, 1859  
***Esthesopus* Eschscholtz, 1829**  
***Esthesopus* sp. 1**  
***Horistonotus* Candèze, 1860**

***Horistonotus* sp. 1**

***Horistonotus* sp. 2**

**Elaterinae** Leach, 1815

**AGRIOTINI** Laporte, 1840

***Ischiodontus*** Candèze, 1859

***Ischiodontus* sp. 1**

**STEADOTERINI**

***Probothrium*** Candèze, 1863

***Probothrium velutinum* (Germar, 1844)**

***Probothrium* sp. 1**

**LAMPYRIDAE** Latreille, 1817

**Lampyrinae** Latreille, 1817

**CRATOMORPHINI**

***Aspisoma*** Laporte, 1833

***Aspisoma* sp. 1**

**CANTHARIDAE** Imhoff, 1856

**Cantharidae indet. 1**

**Silinae** Mulsant, 1862

***Silis*** Carpentier, 1825

***Silis af. gracilis*** Wittmer

Série **Bostrichiformia** Forbes, 1926

**BOSTRICHIDEA** LATREILLE, 1802

**ANOBIIDAE** Fleming, 1821

**Anobiidae indet. 1**

**Dorcatominae** C. G. Thomson, 1859

**DORCATOMINI**

***Caenocara*** C. G. Thomson, 1859

***Caenocara* sp. 1**

***Caenocara* sp. 2**

***Caenocara* sp. 3**

**PETALIINI** Tillyard, 1917

***Petalium*** LeConte, 1861

***Petalium* sp. 1**

***Petalium* sp. 2**

***Petalium* sp. 3**

Série **Cucujiformia** Lameere, 1938

**CUCUJOIDEA** LATREILLE, 1802

**NITIDULIDAE** Latreille, 1802

**Cillaeinae** Kirejtshuk & Audisio *in* Kirejtshuk, 1986

***Conotelus*** Erichson, 1842

***Conotelus* sp. 1**

**Cybocephalinae** Jacquelin du Val, 1858

**Cybocephalinae indet. 1**

**MONOTOMIDAE** Laporte, 1840

**Monotominae** Laporte, 1840

**MONOTOMINI** Laporte, 1840

***Monotoma*** Herbst, 1793

**cf. *Monotoma* sp. 1**

**PHALACRIDAE** Leach, 1815

**Phalacridae indet. 1**

**COCCINELIDAE** Latreille, 1807

**Sticholotidinae** Gordon, 1977

**Sticholotidinae indet. 1**

**Scymininae** Della Beffa, 1912

**CRYPTOGNATHINI** Gordon, 1971

***Cryptognatha*** Mulsant, 1850

**cf. *Cryptognatha* sp. 1**

**cf. *Cryptognatha* sp. 2**

**HYPERASPINI** Costa, 1849

***Hyperaspidius*** Redtenbecher, 1844

**cf. *Hyperaspidius* sp. 1**

**SCYMINI** Costa, 1849

***Diomus*** Mulsant, 1850

***Diomus* sp. 1**

***Diomus* sp. 2**

***Diomus* sp. 3**

***Diomus* sp. 4**

***Nephaspis*** Casey, 1899

**cf. *Nephaspis* sp. 1**

***Scymnus*** Kugelann, 1794

***Scymnus* af. *seminuls* Mulsant, 1850**

**cf. *Scymnus* sp. 1**

**ZILINI** Gordon, 1985

***Zilus*** Mulsant, 1850

**cf. *Zilus* sp. 1**

**Coccinelinae** Ganglbauer, 1899

**COCCINELLINI** Latreille, 1807

***Cycloneda*** Croch, 1871

***Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763)**

**af. *Cycloneda* sp. 1**

**PSYLLOBORINI** Casy, 1899

***Psyllobora*** Dejean, 1836

***Psyllobora* cf. *confluens* Fabricius, 1801**

**CORYLOPHIDAE** LeConte, 1852

**Corylophidae indet. 1**

**Corylophidae indet. 2**

**Corylophidae indet. 3**

**LATRIDIIDAE** Erichson, 1842

**Corticariinae** Curtis, 1829

***Melanophthalma*** Motschulsky, 1866

***Melanophthalma* sp. 1**

**TENEBRIONOIDEA** LATREILLE, 1802

**MORDELLIDAE** Latreille, 1802

**Mordelinae** Fowler, 1912

**MORDELLINI** Smith, 1882

**Mordellini indet. 1**

**MORDELLISTENINI** Ermisch, 1941

**Mordellistenini indet. 1**

**Mordellistenini indet. 2**

**Mordellistenini indet. 3**

**Mordellistenini indet. 4**

**Mordellistenini indet. 5**

**Mordellistenini indet. 6**

***Falsomordellistena*** Ermisch, 1941

**cf. *Falsomordellistena* sp. 1**

**TENEBRIONIDAE** Latreille, 1802

**Lagriinae** Latreille, 1825

**LAGRIINI** Latreille, 1825

***Lagria*** Fabricius, 1775

***Lagria villosa*** Fabricius, 1783

**Pimelinae** Latreille, 1802

**EPITRAGINI** Larcordaire, 1859

***Epitragopsis*** Casey, 1907

***Epitragopsis af. semicastaneus*** (Curtis, 1845)

***Epitragopsis sp. 1***

***Epitragus*** Latreille, 1804

***Epitragus sp. 1***

**FALSOMYCTERINI** Gibien, 1910

***Falsomycterus*** Pic, 1907

***Falsomycterus sp. 1***

**Alleculinae** Mulsant, 1854 (1802)

**ALLECULINI** LAPORTE, 1840

***Allecula*** Fabricius, 1801

***Allecula sp. 1***

***Lystronychus*** Latreille, 1829

***Lystronychus xystopoides*** Borchmann, 1930

**ADERIDAE** Winkler, 1927

**ADERINI** Winkler, 1927

***Aderus*** Westwood, 1829

***Aderus sp. 1***

**CHRYSOMELOIDEA** LATREILLE, 1802

**CERAMBYCIDAE** Leach, 1815

**Cerambycinae** Latreille, 1804

**EBURIINI** Blanchard, 1845

***Erosida*** Thomson, 1860

***Erosida gratiosa*** Blanchard, 1843

**Lamiinae** Latreille, 1825

**ACANTHOCININI** Blanchard, 1845

***Lepturges*** Bates, 1864

***Lepturges sp. 1***

**CHRYSOMELIDAE** Latreille, 1802

**Bruchinae** Latreille, 1802

**Bruchinae indet. 1**

**Bruchinae indet. 2**

**Bruchinae indet. 3**

**Bruchinae indet. 4**

**Bruchinae indet. 5**

**Bruchinae indet. 6**

**Bruchinae indet. 7**

**Bruchinae indet. 8**

**Criocerinae** Latreille, 1807

**LEMINI** Gyllenhal, 1813

***Lema*** Fabricius, 1798

***Lema* sp. 1**

***Lema* sp. 2**

**Hispinae** Gyllenhal, 1813

**CHALEPINI** Weise, 1910

***Anisostena*** Weise, 1910

***Aspisoma* sp. 1**

**SCELOENOPLINI** Uhmann, 1930

***Sceloenopla*** Dejean, 1835

***Sceloenopla* af. *fryella* (Baly, 1858)**

**Chrysomelinae** Latreille, 1802

**CHRYSOMELINI** Latreille, 1802

***Calligrapha*** Chevrolat, 1836

***Calligrapha polypila* Germar, 1821**

***Zygogramma*** Chevrolat, 1836

***Zygogramma* af. *virgata* Stal, 1859**

**Galerucinae** Latreille, 1802

**Galerucinae indet. 1**

**Galerucinae indet. 2**

**ALTICINI** Newman, 1835

***Acallepitrix*** Bechiné, 1959

***Acallepitrix* sp. 1**

***Acallepitrix* sp. 2**

***Hypolampus*** H. Clark, 1860

**cf. *Hypolampus* sp. 1**

***Chaetocnema*** Stephens, 1831

***Chaetocnema* sp. 1**

***Systema*** Chevrolat, 1836

***Systema* af. *tenuis* Bechyné 1958**

***Omophoita*** Chevrolat, 1836

***Omophoita* af. *annularis* (Illiger, 1807)**

***Omophoita magniguttis* Bechyné, 1955**

**GALERUCINI** Latreille, 1802

***Neolochmaea*** Laboissière, 1939

***Neolochmaea* sp. 1**

**LUPERINI** Chapuis, 1875

***Chanchamayia*** Bechyné, 1956

**cf. *Chanchamayia* sp. 1**

***Diabrotica*** Chevrolat, 1836

***Diabrotica* sp. 1**

**cf. *Diabrotica* sp. 2**

***Diabrotica* sp. 3**

***Diabrotica* sp. 4**

**Chryptocephalinae** Gyllenhal, 1813

**CHRYPTOCHEPHALINI** Gyllenhal, 1813

***Pachybrachis*** Chevrolat, 1836

***Pachybrachis* sp. 1**

***Pachybrachis* sp. 2**

**CLYTRINI** Lacordaire, 1848

**Clytrini indet. 1**

**Clytrini indet. 2**

**Clytrini indet. 3**

**Clytrini indet. 4**

**Clytrini indet. 5**

**Clytrini indet. 6**

**Clytrini indet. 7**

**Eumolpinae** Hope, 1840

**EUMOLPINI** Hope, 1840

**Eumolpinae indet. 1**

**Eumolpinae indet. 2**

**Eumolpinae indet. 3**

***Colaspis*** Fabricius, 1801

***Colaspis* sp. 1**

***Colaspis* sp. 2**

***Freudeita*** Bechyné, 1950

**af. *Freudeita* sp. 1**

***Maecolapis*** Bechyné, 1950

***Maecolapis* af. *aenea* (Fabricius, 1801)**

***Maecolapis* af. *geminata* Boheman, 1859**

**CURCULIONOIDEA** LATREILLE, 1802

**ANTHRIBIDAE** Billberg, 1820

**Anthribidae indet. 1**

**BRENTIDAE** Billberg, 1820

**Apioninae** Schoenherr, 1823

**APIONINI** Schoenherr, 1823

***Apion*** Herbst, 1797

***Apion* sp. 1**

***Apion* sp. 2**

**ERIRHINIDAE** Schoenherr, 1825

**Erihininae** Schoenherr, 1825

**STENOTELMINI** LeConte, 1876

**Stenotelmini indet. 1**

**Stenotelmini indet. 2**

**Stenotelmini indet. 3**

**Stenotelmini indet. 4**

**CURCULIONIDAE** Latreille, 1802

**Curculionidae indet. 1**

**Curculionidae indet. 2**

**Curculionidae indet. 3**

**Baridinae** Schoenherr, 1826

**Baridinae indet. 1**

**BARIDINI** Schoenherr, 1836

***Solenosternus*** Schoenherr, 1826

***Solenosternus* sp. 1**

**MADOPTERINI** Lacordaire, 1866

***Cylindrocerus*** Schoenherr, 1826

***Cylindrocerus* sp. 1**

***Gereus*** Pascoe, 1889

***Gereus* sp. 1**

***Leptoschoinus*** Dejean, 1836

***Leptoschoinus fucatus* (Klug, 1829)**

***Sibariopsis*** Casey, 1920

***Sibariopsis* sp. 1**

***Sibariopsis* sp. 2**

***Sibariopsis* sp. 3**

***Sibariopsis* sp. 4**

***Somenes* Casey, 1922**

***Somenes* sp. 1**

**Cryptorhynchinae** Schoenherr, 1825

**Cryptorhynchinae indet. 1**

**Cryptorhynchinae indet. 2**

**Cryptorhynchinae indet. 3**

**Cryptorhynchinae indet. 4**

**CRYPTORHYNCHINI** Schoenherr, 1825

***Phyrdenus*** Le Conte, 1876

***Phyrdenus* sp. 1**

**Ciclominae** Schoenherr, 1826

**RHYTHIRRININI** Lacordaire, 1863

***Listroderes*** Schoenherr, 1826

***Listroderes costirostris* Schoenherr, 1826**

***Listroderes* sp. 1**

**Conoderinae** Schoenherr, 1833

**Conoderinae indet. 1**

**Conoderinae indet. 2**

**Curculioninae** Latreille, 1802

**ANTHONOMINI** C. G. Thomson, 1859

***Anthonomus*** Germar, 1817

***Anthonomus* sp. 1**

***Anthonomus* sp. 2**

***Atractomerus*** Dejean, 1835

***Atractomerus* sp. 1**

***Atractomerus* sp. 2**

***Atractomerus* sp. 3**

***Atractomerus* sp. 4**

**PRIONOBRACHIINI** Hustache, 1938

***Chelotonix*** G. R. Waterhouse, 1853

***Chelotonix hirsutus* Hustache, 1924**

**OTIDOCEPHALINI** LACORDAIRE, 1863

***Piazorhinus*** Schoenherr, [1835]

***Piazorhinus* sp. 1**

**Entiminae** Schoenherr, 1823

**NAUPACTINI** Gistel, 1856

***Naupactus*** Dejean, 1821

***Naupactus* sp. 1**  
***Pantomorus*** Schoenherr, 1840  
***Pantomorus* sp. 1**  
***Pantomorus* sp. 2**  
**Molytinae** Schoenherr, 1823  
**CONOTRACHELINI** Jekel, 1865  
***Conotrachelus*** Dejean, 1835  
***Conotrachelus* sp. 1**  
***Conotrachelus* sp. 2**  
***Conotrachelus* sp. 3**  
***Conotrachelus* sp. 4**  
***Conotrachelus* sp.5**  
***Conotrachelus* sp.6**  
***Pheloconus*** Roelofs, 1875  
***Pheloconus* sp. 1**  
**CLEOGONINI** Gistel, 1856  
***Rhyssomatus*** Schoenherr, 1837  
***Rhyssomatus* sp. 1**  
**HYLOBIINI** Kirby, 1837  
***Heilipodus*** Kuschel, 1955  
***Heilipodus tasiturnos* Boheman, 1843**  
**STERNECHINI** Lacordaire, 1863  
***Chalcodermus*** Dejean, 1835  
***Chalcodermus* sp. 1**  
***Chalcodermus* sp. 2**  
**Scolytinae** Latreille, 1807  
**Scolytinae indet. 1**  
**Scolytinae indet. 2**