



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

RAFAEL CAMPOS DE BARROS

**ESTRUTURA DE ASSEMBLEIAS DE CERAMBYCIDAE  
(Coleoptera) NO DOSSEL E NO SOLO DE UM FRAGMENTO  
DE MATA ATLÂNTICA NO SUL DO BRASIL**

---

Londrina  
2016

**RAFAEL CAMPOS DE BARROS**

**ESTRUTURA DE ASSEMBLEIAS DE CERAMBYCIDAE  
(Coleoptera) NO DOSSEL E NO SOLO DE UM FRAGMENTO  
DE MATA ATLÂNTICA NO SUL DO BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, área de concentração em Biodiversidade e Conservação de Habitats Fragmentados, da Universidade Estadual de Londrina como requisitos à obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo de Alvarenga  
Julio

Londrina  
2016

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Barros, Rafael Campos de.

Estrutura de assembleias de Cerambycidae (Coleoptera) no dossel e no solo de um fragmento de Mata Atlântica no Sul do Brasil / Rafael Campos de Barros. - Londrina, 2016.

78 f. : il.

Orientador: Carlos Eduardo de Alvarenga. Julio.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, 2016.

Inclui bibliografia.

1. Coleoptero - Tese. 2. Biodiversidade - Tese. 3. Inseto florestal - Tese. I. Julio, Carlos Eduardo de Alvarenga.. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas. III. Título.

**RAFAEL CAMPOS DE BARROS**

**ESTRUTURA DE ASSEMBLEIAS DE CERAMBYCIDAE (Coleoptera)  
NO DOSSEL E NO SOLO DE UM FRAGMENTO DE MATA  
ATLÂNTICA NO SUL DO BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, área de concentração em Biodiversidade e Conservação de Habitats Fragmentados, da Universidade Estadual de Londrina como requisitos à obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo  
de Alvarenga Julio  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Silvia Helena Sofia  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Daniela Roberta Holdefer  
Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR –  
campus de União da Vitória

Londrina, 05 de Outubro de 2016.



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS  
BIOLÓGICAS

DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Discente: Rafael Campos de Barros

Título: "Estrutura de assembléias de Cerambycidae (Coleoptera) no  
dossel e no solo de um fragmento de mata atlântica no sul do  
Brasil"

Data da Defesa: 05 de outubro de 2016 – 14:00 horas. na sala CCB S/10,  
desta Universidade.

Banca Examinadora

Parecer

Presidente:

Dr. Carlos Eduardo de Alvarenga Julio

Aprovado

Titulares:

Dr<sup>a</sup>. Silvia Helena Sofia

APROVADO

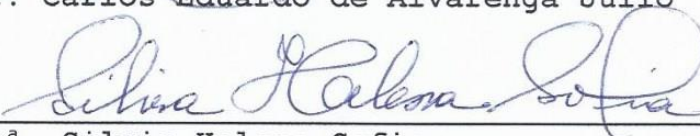
Dr<sup>a</sup>. Daniela Holdefer

Aprovado

Parecer Final

Aprovado

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Carlos Eduardo de Alvarenga Julio

  
\_\_\_\_\_  
Dr<sup>a</sup>. Silvia Helena Sofia

  
\_\_\_\_\_  
Dr<sup>a</sup>. Daniela Holdefer

**“À medida que vários biólogos desenvolvem pesquisas no estrato superior, a magnitude da negligência científica do século passado começa a ser evidenciada. Percebe-se um murmúrio constrangedor nos meios acadêmicos à medida que novas descobertas vão se encaixando como peças no fascinante quebra-cabeça que é a abóboda de uma floresta. Essas descobertas mostram claramente que o dossel tem sido um habitat de enorme importância na evolução da vida.”**

**Donald Perry**

## Agradecimentos

Primeiramente, à Deus, pela capacidade concedida, sem a qual não seria possível desenvolver a ciência deste trabalho.

Agradeço ao meu querido pai, Ricardo, pelos bons valores e apoio incondicional durante a minha vida. Reconheço seu esforço diariamente e carinho para me ver feliz, além de proporcionar a base familiar que viabilizou todo o meu mestrado.

A minha irmã Juliana, por todo amor e apoio durante a minha vida.

À minha querida companheira e mulher Aline Ross, pelo seu amor, e por estar sempre ao meu lado me apoiando ao longo destes anos. Agradeço por seu respeito, carinho e ajuda nos mais diversos momentos que passamos juntos

Ao professor Luiz dos Anjos pelas correções e ideias que contribuíram para a realização desse trabalho.

Agradeço ao Prof<sup>o</sup> Dr. José Marcelo Torezan pelo auxílio no desenvolvimento do projeto, pela grande ajuda na resolução de problemas na logística do trabalho, por sua paciência e prontidão ao me receber.

Agradeço à Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Renata da Rosa, autora do projeto de pesquisa, que me possibilitou desenvolver esse trabalho no Parque Nacional do Iguaçu. Agradeço por seu apoio em campo e na Universidade, por sua atenção e camaradagem nas coletas que compartilhamos.

Agradeço ao Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>o</sup> Gustavo Monteiro Teixeira por aceitar participar da banca de qualificação, por seus ensinamentos ao longo de minha graduação e contribuições para o melhor desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço à Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Silvia Sofia por aceitar participar da banca de qualificação e defesa, além de seu apoio, sua paciência, empréstimo de equipamentos de laboratório e prontidão sempre ao me receber. Agradeço pelas diversas contribuições para com este trabalho.

Agradeço à Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Daniela Roberta Holdefer por aceitar participar da banca de defesa. Agradeço por sua paciência e disposição para contribuir com este trabalho.

Ao Dr<sup>o</sup> Antônio Santos Silva, grande nome nacional na taxonomia de Cerambycidae, pelo incrível trabalho de identificação das espécies coletadas neste estudo. Agradeço pela sua paciência, histórias e companheirismo ao me receber no Museu de Zoologia da USP.

À minha querida companheira de turma e laboratório Bianca Piraccini Silva que ao longo de anos me acompanha em trabalhos de pesquisa do laboratório, eventos e

campos. Peça fundamental no desenvolvimento deste trabalho e que diariamente me alegra com a sua presença, sempre inspiradora.

Aos meus amigos e companheiros de laboratório João P. Bozina e Vinicius E. Vendramini, pelos diversos momentos de alegria, camaradagem e contribuição no campo, de modo a serem peças fundamentais na realização desse trabalho.

Agradeço ao meu grande amigo Mailson Gabriel da Fonseca pelos anos de companheirismo e parceria na tentativa de entender um pouco melhor o vasto universo da entomologia. Pelos diversos momentos de alegria, camaradagem e contribuição no campo e no laboratório, de modo a ser um dos grandes responsáveis pelo desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus amigos Bruno Castelo Branco Damiani e Paula Melges Felix pelos momentos de alegria, companheirismo em campo e diversas contribuições para o desenvolvimento deste trabalho. Agradeço também pelos diversos momentos de reflexão que me levaram a compreender melhor a ecologia.

Aos meus amigos Raul H.C. Nascimento do Museu de Zoologia da UEL e Wilson Frantine S. do Laboratório de Genética e Ecologia Animal pela grande ajuda ao longo da minha pós-graduação. Agradeço por seus conselhos, orientações, e pela amizade construída.

Agradeço ao meu grande amigo Ricardo Mitsuhiro Koike por ter me apresentado o incrível universo da entomologia, agradeço por sua parceria, paciência e por seus diversos ensinamentos nas distintas viagens que compartilhamos em busca de nossos queridos besouros.

Agradeço a secretária Nazária Duarte, do Departamento de Biologia Animal e Vegetal e a Rosana de Paula, secretária da Pós-graduação por sempre me orientarem acerca de dúvidas do programa, de logística, por me alertarem dos prazos e por sempre estarem dispostas a solucionar os mais diversos problemas. Agradeço pela atenção e pelo carinho.

Ao Edson Mendes Francisco, o famoso “Edi”, por todos os ensinamentos, suas divertidas histórias, companheirismo e momentos de felicidade que vivemos juntos, nas viagens do curso, nas saídas de campo e no laboratório. Agradeço também, por ser meu braço direito no campo, nunca se privando de qualquer atividade ou desafio.

Aos técnicos Edson Santana da Silva e Robson Rockembacher pela amizade e companheirismo, pelo auxílio nas mais diversas atividades de campo e por nunca se privarem de nenhuma atividade necessária para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos colegas do Museu Nacional do Departamento de Entomologia, Alla C. Alagão, Francisco R. de Lima e Juan P. Botero R. pelo auxílio na identificação de espécies e por compartilharem literatura importantes, citadas neste trabalho.

Aos amigos Ana F.G. Campos, Daniel R. Montanher, Gustavo W. Vituri, Luiz F.F. Pol, Matheus P. Rincão, Victor L.M. Paula, Wilson Frantine, e, que participaram dos

trabalhos de campo e àqueles que, de alguma forma, colaboraram para a execução deste trabalho.

Aos funcionários do Parque Nacional do Iguaçu, especialmente ao servidor João Iraci da Silva, além dos brigadistas e seguranças do ParNa Iguaçu, não apenas por toda a ajuda com logística, apoio e companheirismo, mas também por contribuírem na coleta dos Insetos.

Agradeço ao CNPq pela bolsa concedida, sem o qual não seria possível a realização dessa dissertação.

Agradeço ao Departamento de Biologia Animal e Vegetal da UEL por oferecer estrutura física, veículos e a logística necessária para o desenvolvimento deste trabalho.

Também agradeço aos amigos que mais atrapalharam do que ajudaram, Douglas Giangarelli e Raul H. C. Nascimento e Daniel Montanher, pelos diversos momentos de alegrias e entretenimento no Laboratório e que de alguma forma me ajudaram a esquecer um pouco do stress da pós-graduação.

Finalmente agradeço ao meu mentor, Prof. Dr. Carlos Eduardo de Alvarenga Júlio, meu distinto orientador, por todos esses anos de ensinamentos com os nossos queridos “Cerambas”. Agradeço pela paciência, sempre disposto a ajudar e resolver os mais diversos problemas. Acima de tudo, agradeço pela camaradagem e amizade conquistada ao longo de mais esta fase da minha vida, além do apoio antes mesmo do início da minha graduação.

BARROS, Rafael Campos de. **Estrutura de assembleias de Cerambycidae (Coleoptera) no dossel e no solo de um fragmento de Mata Atlântica no Sul do Brasil**. 2016. 78f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

## RESUMO

Cerambycidae constitui uma das maiores famílias de Coleoptera e são integrantes dos ecossistemas florestais, onde ocupam desde o solo até a copa das árvores. Estes insetos se encontram estritamente associados às plantas hospedeiras e, assim como outros grupos, apresentam uma grande diversidade que habita o alto dos dosséis florestais longe do olhar científico. O presente trabalho teve como objetivo determinar se a composição de espécies que habitam o dossel e o solo é diferente entre si em duas formações florestais do Parque Nacional do Iguaçu (PNI); Floresta Ombrófila Mista (FOM) e Floresta Estacional Semidecídua (FES), bem como verificar se as assembleias de besouros cerambycídeos mudam de acordo com o tipo florestal. Para a realização do presente trabalho utilizou-se como método de coleta a armadilha luminosa modelo Luiz de Queiroz. As armadilhas foram instaladas em quatro áreas diferentes do PNI durante três noites por mês ao longo de dez meses, entre outubro de 2014 e dezembro de 2015. Foram coletados 2097 indivíduos distribuídos em 314 espécies. A FOM apresentou riqueza e abundância muito superior em relação a FES de Foz do Iguaçu, no dossel e no solo. O padrão de riqueza e abundância para a família Cerambycidae segue o que é usualmente observado: elevado número de espécies com baixa abundância e poucas espécies dominantes na comunidade. Um maior índice de diversidade acompanhado de uma menor equitabilidade foi observado na FOM, o que demonstra uma baixa uniformidade na distribuição de abundância das espécies. O “rank” de abundância das espécies do PNI comprova essa dominância de algumas espécies, das quais se destacam *Praxithea derourei* (Chabrillac, 1857) na FOM e *Nyssodrysina lignaria* (Bates, 1864) na FES e no PNI como um todo. Através de um Escalonamento Multidimensional não Métrico (nMDS) confirmou-se a diferença na composição das espécies de Cerambycidae da FOM e FES, porém não foram observadas diferenças entre as assembleias de dossel e solo. Somente no dossel observou-se a especificidade de estrato para certas espécies não havendo valores significativos para espécies que habitam os estratos inferiores. Além disso, são apresentadas 26 novas ocorrências para o Paraná; 19 para a região Sul; duas novas ocorrências para o Brasil, além de uma nova espécie.

**Palavras-chave:** Serra-pau. Floresta Ombrófila Mista. Floresta Estacional Semidecidual. Parque Nacional do Iguaçu. Armadilha luminosa.

BARROS, Rafael Campos de. **Structure of assemblages of Cerambycidae (Coleoptera) in the canopy and soil of a fragment of Atlantic Forest in south Brazil.** 2016. 78p. Dissertation (Master in Biological Sciences) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

### ABSTRACT

Cerambycidae is one of the largest families of Coleoptera and are part of forest ecosystems, which occupy from the ground to the treetops. These insects are strictly associated with host plants and, as well as other groups, have a great diversity that inhabits the high forest canopy far from scientific view. This study aimed to determine if the composition of species that inhabit the canopy and the soil is different from each other in two forest formations of the Iguaçu National Park (PNI); Mixed Rain Forest (FOM) and Semideciduous Forest Semideciduous (FES) and verify that if the assemblies of Cerambycidae beetles change according to the type of forest. To carry out this work was used as collection method the light trap model Luiz de Queiroz. The traps were installed in four different areas of the PNI for three nights a month over ten months between October 2014 and December 2015 were collected 2097 individuals in 314 species. The FOM presented higher richness and abundance in relation to FES of Foz do Iguaçu, in the canopy and soil. The pattern of richness and abundance for the family Cerambycidae follows what is usually observed: high number of species with low abundance and few dominant species in the community. An increased diversity index accompanied by a smaller evenness was observed in FOM, which demonstrates a lack of uniformity in the distribution of species abundance. The "rank" of species abundance of PNI proves this dominance of some species, of which stand out *Praxithea derourei* (Chabrillac, 1857) and the FOM *Nyssodrysinia lignaria* (Bates, 1864) in FES and PNI as a whole. Through a Multidimensional Scaling not Metric (NMDS) confirmed the difference in the composition of species of Cerambycidae FOM and FES, but no differences were observed between the assemblies of canopy and soil. Only at the canopy was observed the layer of specificity to certain species not having significant values for species that inhabit the lower strata. In addition, are present 26 new records for the Parana; 19 to the South Region; two new events to Brazil, as well as a new species.

**Keywords:** Araucaria Forest. Assemblages. Iguaçu National Park. Light trap. Semideciduous Forest.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	1
Família Cerambycidae .....	1
O ambiente “dossel” e a estratificação de insetos em florestas tropicais .....	5
As florestas ombrófilas e estacionais no Sul do Brasil.....	8
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	11
<b>Capítulo I</b> .....	21
1.1. INTRODUÇÃO .....	23
1.2 MATERIAL E MÉTODOS .....	24
1.2.1 Local de estudo .....	24
1.2.2 Caracterização da vegetação e clima do PNI.....	25
1.2.3 Armadilha luminosa.....	27
1.2.4. Distribuição das armadilhas.....	29
1.2.5 Análise dos Dados .....	30
1.3 RESULTADOS .....	32
1.4 DISCUSSÃO .....	42
1.5 CONCLUSÃO .....	47
1.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	48
<b>Capítulo II</b> .....	54
2.1 INTRODUÇÃO .....	55
2.2 MATERIAL E MÉTODOS .....	55
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	55
2.4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	59
<b>APÊNDICES</b> .....	60
APÊNDICE I.....	61
APÊNDICE II.....	63
APÊNDICE III – PRANCHAS .....	71

## INTRODUÇÃO GERAL

---

### Família Cerambycidae

O maior grupo de organismos do reino animal são os artrópodes. Esses organismos dotados de exoesqueleto e apêndices articulados correspondem a cerca de 80% dos animais na Terra, dos quais 89% são da classe Insecta. Com mais de 5 milhões de espécies estimadas (Gaston, 1991) e pouco mais de 900 mil espécies descritas, apenas cerca de 20% da fauna de insetos do mundo é conhecida (Grimaldi & Engel 2005).

Considerando-se os artrópodes, um grupo que merece destaque é a ordem Coleoptera, que estão presentes nos mais diversos ambientes. Com ampla distribuição geográfica, os besouros, como são popularmente conhecidos, constituem o maior e mais diverso grupo de seres vivos do reino animal, com mais de 350 mil espécies descritas (Lawrence & Britton, 1994). A sua ampla diversidade e distribuição deve-se ao seu sucesso adaptativo que se deu, principalmente, a partir da forte esclerotização de todas as partes expostas do corpo e da transformação do primeiro par de asas em élitros que protegem o corpo do inseto (Casari & Ide, 2012).

A grande diversidade de habitats e as estratégias de alimentação dos coleópteros, aliadas à necessidade atual de reconhecimento de áreas de conservação e das paisagens naturais, evidenciam a carência de conhecimento acerca da diversidade e abundância dos mais variados grupos, inclusive dos besouros da família Cerambycidae (Holdefer, 2007).

Devido à sua participação em diversos processos ecológicos importantes, como a polinização, predação de semente, herbivoria e decomposição de matéria orgânica (Didhamet *et al.*, 1996) e ao alto número de espécies descritas, a família Cerambycidae caracteriza-se por ser uma das principais famílias da ordem Coleoptera, sendo representada por besouros das mais diversas formas e tamanhos, variando entre 2 mm e 180 mm (Monné & Giesbert 1993).

A família Cerambycidae compreende cerca de 4.000 gêneros e 35.000 espécies no mundo (Martins 1997, Costa 2000), ocorrendo predominantemente em regiões tropicais. Nas Américas, Monné e Bezark (2009) assinalaram aproximadamente 9.000 espécies distribuídas em cerca de 1.600 gêneros. No Brasil, foram registradas cerca de

4.000 espécies em 1.000 gêneros (Costa 2000). A principal característica do grupo é a base das antenas, geralmente inseridas entre a emarginação dos olhos (Casari & Ide, 2012) e o extraordinário alongamento das mesmas, que são por muitas vezes, notavelmente longas. Embora alguns gêneros como, *Parandra* Latreille, 1802 tenham antenas bem curtas (Lima, 1955), em alguns casos, é possível observar antenas com até cinco vezes o comprimento total do corpo, como é o caso de alguns machos da tribo Acanthocinini (Leschen & Beutel, 2014).

Devido à estreita relação com os recursos que utilizam, especificidades quanto as relações ambientais e comportamentais, facilidade na coleta a partir de diversas técnicas (Noguera, 2007; Vance *et al.*, 2003; Holdefer, 2015), ampla distribuição pelo globo (Leschen & Beutel, 2014), além da reconhecida importância econômica, os besouros cerambicídeos atendem muito bem aos critérios propostos por Pearson (1994) para serem considerados bons bioindicadores da qualidade do habitat. Além disso, padrões de riqueza e abundância de algumas espécies de cerambicídeos, podem refletir sobre a diversidade de outros grupos (Calderón-Cortés *et al.*, 2011; Albert *et al.*, 2012). Tais características tornam a família Cerambycidae uma ferramenta no monitoramento de conservação (Brown, 1997; Evans *et al.*, 2000; Overal, 2001).

As formas adultas destes insetos podem apresentar hábitos diurno, noturno ou crepuscular (Lawrence *et al.*, 1999). Essencialmente fitófagos, os adultos se alimentam de partes verdes, flores, néctar, pólen, frutos maduros e cascas de várias espécies vegetais (Lawrence *et al.*, 1999; Maia *et al.*, 2005). As espécies noturnas costumam ficar escondidas durante o dia e suas defesas anti-predação geralmente são mecânicas, como espinhos e pilosidades além de muitas espécies apresentarem notáveis padrões de cores enigmáticas assemelhando-se a cascas de árvores, líquens ou até mesmo excrementos de pássaros. As espécies ativas durante o dia podem exibir cores metálicas, vibrantes e mimetismo com outros táxons que apresentam cores aposemáticas, o que sugere que predadores visualmente orientados estão no topo da lista como seus inimigos (Leschen & Beutel, 2014).

Os cerambicídeos podem apresentar hábitos especialistas e ou generalista de parasitismo em plantas hospedeiras, na qual a fase jovem desses insetos, as larvas, se desenvolvem no interior de tecidos vegetais. Em geral, suas larvas são parasitas de frutos, raízes (Di Iorio, 1996), cascas de árvores mortas e árvores vivas. Por sua vez, as larvas de Cerambycidae podem ser predadas por larvas de outras famílias de Coleoptera, principalmente Elateridae (Silva *et al.*, 1968; Di Iorio, 1993). As larvas

também estão sujeitas a serem parasitadas por algumas famílias de vespas (Hymenoptera), moscas (Asilidae e Tachinidae: Diptera) (Wood, 1981) e fungos (Di Iorio, 1996). Assim como as larvas, a forma adulta destes besouros, como supracitado, também pode ser alimento de vários grupos de vertebrados, como aves da família Picidae (Raley & Aubry, 2006; Singh, 2010), morcegos (Graclik & Wasielewski, 2012), quatis (Costa et al. 2004), canídeos (Varela *et al.*, 2008) e até mesmo tatus, que podem se alimentar de larvas que atacam raízes (Di Iorio, 1996).

Muitas espécies apresentam notável importância econômica, uma vez que suas larvas são brocadoras de algumas plantas cultivadas (Lima 1955, Arnett 1963, Crowson 1981; Lawrence *et al.*, 1999). No Brasil, culturas de fruteiras (goiabeira, jaboticabeira, amoreira, pessegueiro, entre outras) e árvores voltadas à produção de madeira (cedro) são atacadas, essencialmente, por indivíduos das subfamílias Cerambycinae e Lamiinae que danificam ou até matam a planta hospedeira ao abrirem galerias em seus interiores. Os indivíduos adultos de algumas espécies dos gêneros *Oncideres* e *Trachysomus* (Onciderini, Lamiinae) apresentam o hábito peculiar de roletar, seccionar galhos e ramos das plantas atacadas como substrato para oviposição (Di Iorio 1996; Caraglio *et al.*, 2001), e por isso, recebem a denominação popular de “serradores” ou “serra-paus”.

Nesse sentido, Coutinho (1997) destaca que as espécies arbóreas parasitadas por cerambycídeos podem apresentar alteração na arquitetura da copa, redução da atividade fotossintética e da produção de sementes o que compromete sua capacidade de reprodução.

Uma característica marcante dentro da comunidade de Cerambycidae é a alta riqueza de espécies acompanhada de uma baixa abundância dos mesmos. Poucas espécies apresentam abundância considerável, sendo essas, em geral, parasitas de diversas espécies vegetais sem apresentar alta especificidade parasita-hospedeiro. (Nogueira *et al.*, 2009).

O nome da família Cerambycidae deriva de um gênero de Coleoptera, o *Cerambyx* Linnaeus 1758. Lima (1955) em seu significativo trabalho, intitulado “Insetos do Brasil”, expõe que, em sua maioria, os besouros da família Cerambycidae são facilmente reconhecíveis por sua estrutura morfológica, principalmente aqueles que apresentam antenas alongadas, característica essa que levou Latreille (1860 apud Magno, 2004) a chamá-los “*Longicornes*” (Lima, 1955) (Fig. 1).

Com base na estrutura morfológica, Audinet-Serville (1832; 1833), o precursor dos estudos e da classificação da família Cerambycidae, propôs um sistema de

agrupamento subdivido em quatro grupos: Prioniens, Cerambycynis, Lamiaires e Lepturetes.

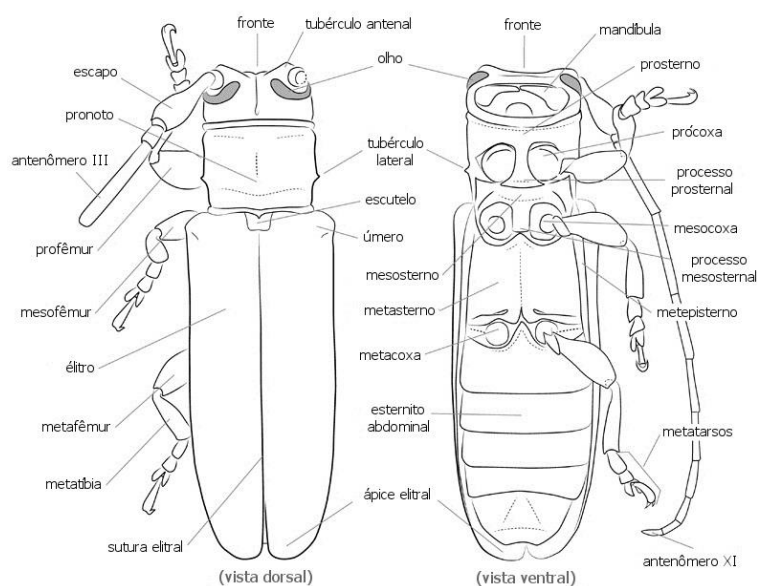


Figura 1: morfologia geral de um besouro cerambycídeo. Adaptado Nearn, E.H., 2011.

Após alguns trabalhos que abordaram as confusas relações de parentesco entre as subfamílias de Cerambycidae (Napp, 1994; Svácha *et al.*, 1997; Bouchard *et al.*, 2011), atualmente são válidas nove subfamílias: Apatophyseinae, Cerambycinae, Dorcasominae, Lamiinae, Lepturinae, Necydalinae, Parandrinae, Prioninae e Spondylidinae, das quais, cinco ocorrem no Brasil.

Dentre as principais literaturas que tratam da distribuição e ecologia das espécies de Cerambycidae na América destaca-se Monné que entre os anos de 1993 e 1995, produziu o “*Catálogo dos Cerambycidae das Américas*” com 22 fascículos. Posteriormente, em 1995, Monné e Giesbert publicaram uma nova lista remissiva dos Cerambycidae e Disteniidae encontrados no Hemisfério Ocidental. No ano de 1997 tem início a série de livros que aborda a taxonomia dos Cerambycidae sul-americanos por Martins. Entre 2001 e 2004, Monné organizou um importante catálogo dos Cerambycidae neotropicais com hospedeiro vegetal conhecido, dividido em cinco partes. Complementando o trabalho de Monné, Machado *et al.* (2012) adicionou mais 259 espécies de plantas parasitadas por 211 espécies de cerambycídeos.

A fauna neotropical da família Cerambycidae ainda se encontra subamostrada tornando possível que novas espécies sejam frequentemente descritas (Souza & Silva, 2012). Conforme o exposto acima, no que tange a Mata Atlântica, a maioria dos estudos

com Cerambycidae abordam taxonomia, distribuição e ocorrência de espécies (Zikán & Zikán 1944; Zajciw, 1972; Monné et al., 2009, 2010, 2012), enquanto trabalhos com cunho ecológico em florestas estacionais e florestas de araucária, salvo algumas exceções (Mecke et al., 2005; Morillo, 2007; Gatti, 2015; Holdefer & Garcia, 2015), são inexistentes.

Para o estado do Paraná, o cenário se repete. Marinoni & Dutra (1991) apontam que alguns levantamentos da fauna entomológica foram realizados com o intuito de obter amostras para estudo taxonômico sem comparações ou quantificações. Segundo Holdefer (2007), os estudos foram iniciados na região leste do estado ainda em 1982, e em 1989 no Segundo Planalto, por Marques (1989). Entre os trabalhos mais relevantes para a caracterização entomológica do Paraná, destacou-se o levantamento realizado pelo projeto PROFAUPAR (Marinoni & Dutra, 1991). Cabe destacar, que o PROFAUPAR contribuiu para reconhecimento das áreas faunísticas representativas dos ambientes naturais paranaenses através do inventário de aproximadamente 40 mil coleópteros.

### **O ambiente “dossel” e a estratificação de insetos em florestas tropicais**

No presente trabalho será adotado o conceito de “dossel” de Nadkarni (1995), que caracteriza o dossel como um agregado de copas de árvores da floresta, na qual se incluem folhas, galhos, pequenos ramos além de outras formações florestais como as lianas e epífitas.

As copas das florestas são lugares de difícil acesso aos pesquisadores, devido ao custo e ao manejo restrito de materiais. Assim, as pesquisas nos substratos mais elevados das florestas, ainda são escassas e os mais diversos campos da ciência restringem-se aos estratos inferiores, principalmente no solo e no bosque.

Os estudos em dossel têm significativa importância como campo de pesquisa por ser um subsistema de ampla diversidade de espécies (Nadkarni, 1994), que segundo Mitchell *et al.* (2002) pode abrigar metade de toda a diversidade biológica do planeta. Na primeira vez em que foi utilizada a técnica de inseticidas de queda (nebulização do dossel) para recolher amostras de insetos que habitam o dossel de florestas tropicais (Erwin & Scott, 1980) os resultados revelaram uma riqueza previamente inigualável de

espécies de Coleoptera, que, posteriormente, levou Erwin (1982) a suposição de que a copa é duas vezes mais rica em espécies que o solo.

A ampla biodiversidade observada no alto das florestas deve-se ao fato, desta ser um local de intensa troca de oxigênio, vapor de água e dióxido de carbono (Basset *et al.*, 2003b), perfazendo um ambiente único da floresta no qual ocorre grande parte de muitos processos fotoquímicos (Bongers, 2001). Entretanto, o dossel também pode ser um ambiente hostil aos insetos, pois é exposto a uma radiação solar intensa, está sujeito as fortes velocidades de vento e temperaturas extremas, além de ser um lugar menos úmido em relação ao nível do solo (Pinker 1980; Walsh 1996; Szarzynski e Anhuf 2001; Turton & Siegenthaler 2004).

A composição de um dossel de floresta tropical constitui uma rede tridimensional envolvendo muitos microhábitats irregulares, tais como camadas de epífitas, balsas de húmus, serrapilheira suspensa, buracos de árvores e bromélias (Erwin, 2001), que podem adicionar considerável complexidade física e biológica ao dossel (Benzing, 2000). Nesse sentido, os estratos florestais superiores apresentam uma ampla gama de recursos orgânicos restritos, para um número diverso de consumidores (Basset *et al.*, 2003b). Além dos recursos orgânicos, Erwin (1995) destaca que o aumento da complexidade das camadas superiores favorece uma maior riqueza de espécies de artrópodes e aumenta a diversidade de nichos ecológicos disponíveis.

Segunda Nadkarni (1994), muitos invertebrados habitam as camadas de epífitas que amenizam as variações estressantes no ambiente local através da retenção de umidade, refúgio contra o vento, além de comporem sítios de alimentação e de oviposição para vários grupos de artrópodes. Outra característica que torna importantes os ambientes em dossel é a presença de algumas variantes avaliadas como pontos determinantes na distribuição vertical dos artrópodes, pois estão intimamente relacionadas com o forrageamento e o comportamento de muitos grupos. Fatores abióticos como o vento e a temperatura, fisionomia florestal, arquitetura da árvore e disponibilidade de recursos ampliam a faixa de variação, agindo diretamente sobre as espécies que ali habitam (Basset *et al.*, 2003a).

Trabalhos mais recentes com coleópteros em dossel, novamente apontam para uma grande diversidade de espécies há pouco desconhecidos (Gonçalves & Louzada, 2005; Dial *et al.*, 2006; Gordon, 2010). Apesar de atualmente as florestas tropicais serem foco de grande parte das pesquisas que buscam elucidar um maior conhecimento acerca da diversidade de insetos, poucos estudos de fato, contribuem para o real

conhecimento da estratificação vertical de insetos, sua distribuição e especificidade por determinado estrato.

A família Cerambycidae se distribui praticamente por todos os estratos da floresta, desde o solo até a copa das árvores no dossel (Hequet, 1996), e sua presença é considerada como um excelente indicador de biodiversidade em uma floresta (Dajoz, 2000) em função da monofilia do grupo, da especificidade nas relações ambientais e comportamentais, além de conhecida importância econômica (Pearson, 1994).

Por apresentar especificidade com as plantas que parasitam é de se esperar que a comunidade de Cerambycidae em um determinado ambiente seja determinada pelas espécies vegetais que ali habitam. Vários autores evidenciaram que assembleias de besouros cerambycídeos mudam de acordo com o tipo florestal (Maeto *et al.*, 2002; Vance *et al.*, 2003; Ohsawa 2004;) e com o estrato (Vance *et al.*, 2003).

A estratificação e especificidade de espécies ao longo de estratos florestais é algo difícil de ser observado, principalmente na família Cerambycidae. A dificuldade em analisar a suposição de hipóteses sobre hábitos de colonização e alimentação justifica-se pela baixa abundância de muitas espécies e ao fato de que estes insetos são voadores ativos, podendo ser encontrados em locais distantes de onde nasceram (Lima, 1955).

Berkov & Tavakilian (1999) investigaram estrato-especificidade na Guiana Francesa, expondo ramos de árvores da família Lecythidaceae como isca para besouros serradores, no solo e no estrato do dossel. Os autores observaram que mais da metade das espécies encontradas nos ramos eram comuns ao dossel e ao solo, demonstrando que cerambycídeos podem colonizar diferentes estratos. Além disso, contrariando suas expectativas iniciais, foi observado que cerca de 20% das espécies de cerambycídeos encontradas foram consideradas especialistas de dossel (Berkov & Tavakilian, 1999), por só serem amostradas a partir de ramos deste estrato.

Em florestas temperadas, o número de espécies de besouros cerambycídeos decai em função da diminuição da riqueza vegetal, recursos alimentares e nichos ecológicos. Entretanto, a estratificação entre dossel e estratos inferiores também foi observada nestas florestas por Vance *et al.* (2003), que encontram maior riqueza de espécies próximas ao solo, enquanto que Ulyshen & Hanula (2007) observaram uma maior riqueza no dossel.

## As florestas ombrófilas e estacionais no Sul do Brasil

Desde o início da colonização, a Floresta Estacional Semidecidual e a Floresta Ombrófila Mista, fitofisionomias encontradas na Mata Atlântica, bem como todos os demais sistemas florestais do Sul do país, foram exaustivamente exploradas, sem que houvesse qualquer preocupação com a sua preservação ou com a sustentabilidade dos processos extrativistas (Hueck, 1972).

Os raros e muitas vezes diminutos remanescentes florestais ainda existentes, muitos deles fortemente alterados, são encontrados em locais de difícil acesso, em áreas particulares ou nas poucas Unidades de Conservação existentes. É neste contexto que se encontra o Parque Nacional do Iguaçu, fato que salienta, a sua importância como um dos últimos remanescentes de Floresta Ombrófila Mista (FOM) e também Floresta Estacional Semidecidual (FES) no oeste do Estado do Paraná.

A Floresta Ombrófila Mista (FOM) abrangia originalmente aproximadamente 200 mil km<sup>2</sup> do território brasileiro, sobretudo na região sul e sudeste, respectivamente, nos estados do Paraná (40%), Santa Catarina (31%), Rio Grande do Sul (25%) e nos limites entre Rio de Janeiro e Espírito Santo (4%) (Klein 1960, Leite & Klein 1990).

Devido a sua madeira nobre de alta qualidade e de fácil extração, as florestas de araucárias foram exaustivamente exploradas. Logo, essa formação vegetal encontra-se praticamente no limiar do seu desaparecimento no sul do Brasil (Sonogo *et al.*, 2007).

A principal característica da FOM é presença da *Araucaria angustifolia* (Bertol.), ou pinheiro do Paraná, como é popularmente conhecido. Trata-se de uma espécie que apresenta um caráter dominante na vegetação, representando uma grande porcentagem dos indivíduos do estrato superior e ocorrendo como espécie emergente, atingindo grandes alturas e diâmetros (Longhi, 1980; Leite & Klein, 1990).

Esse tipo florestal é resultante da interpenetração de floras de origem austral-andina (bastante antiga, oriunda de um clima mais frio) e floras de origem tropical afro-brasileira (clima de maior temperatura e umidade) (Veloso *et al.*, 1991; IBGE, 1992). De acordo com Backes (2009), a distribuição de *A. angustifolia* é condicionada por no mínimo três meses sequenciais de frio, com uma temperatura média mínima de 10 °C, o que limita a FOM para latitudes e altitudes mais elevadas do sul do Brasil. Em relação à diversidade arbórea, Gasper *et al.* (2013b) citaram para o estado de Santa Catarina, 450 espécies classificadas como arbóreas e arbustivas.

Enquanto que o estrato superior na FOM é dominado pela presença da *Araucaria angustifolia* o sub-bosque costuma ser denso e rico em lauráceas (Lauraceae) (Klein & Hatschbach, 1962). Muitas vezes, a Araucária forma uma peculiar cobertura, por vezes contínua, dando a impressão de tratar-se de uma formação uniestratificada. No entanto, sob a cobertura de suas copas, além das lauráceas, encontram-se outras espécies de árvores, arbustos, ervas, epífitas e lianas, que variam em abundância e porte dependendo do local e do estágio de desenvolvimento da comunidade em questão (Lindman 1906; Klein 1960). E, apesar de muitas vezes serem numericamente inferiores às angiospermas, as coníferas contribuem muito para a estrutura e funcionamento da floresta (Ogden e Stewart 1995).

Reitz *et al.* (1978) citam sobre a FOM, que além da presença da araucária, outras espécies associadas destacam-se, como a imbuia (*Ocotea porosa*), erva-mate (*Ilex paraguariensis*), gabirola (*Campomanesia xanthocarpa*), acaiaçá (*Cedrela fissilis*) e o xaxim (*Dicksonia sellowiana*). Essa vegetação é bastante representativa no oeste paranaense, ocorrendo três subclasses de formação: Altomontana, Montana e Submontana (ITCG, 2009).

A partir de Morellato e Haddad (2000) e Oliveira-Filho & Fontes (2000) afirma-se que a FOM caracteriza-se por não possuir estação seca distinta, precipitação anual entre 1.500 e 2.000 mm e temperatura média entre 13 e 21°C, menor que a da FES. As temperaturas no inverno são particularmente baixas na FOM, com vários dias de geada durante o inverno. Na FES a precipitação média anual varia de 1.500 a 2.000 mm e apresenta temperatura média anual de 16-24 °C. Uma das particularidades da FES que a diferencia dos outros tipos florestais é a ampla variação de umidade devido à estação seca que ocorre de março a maio, durante o outono (Morellato & Haddad, 2000; Oliveira-Filho & Fontes, 2000).

A FES é constituída por fanerófitos com gemas foliares protegidas da seca por escamas (catafilos ou pelos) e cujas folhas adultas são esclerofilas ou membranáceas decíduais. A porcentagem das árvores caducifólias (que perdem folhas) no conjunto florestal, situa-se, ordinariamente, entre 20% e 50% (IBGE, 2012). Em relação à diversidade arbórea, Ramos *et al.* (2008) citaram para a Estação Ecológica do Caetetus, estado de São Paulo, cerca de 238 espécies, Gasper *et al.* (2013a), por sua vez, identificaram nas florestas estacionais decíduais de Santa Catarina 204 espécies. No estado do Paraná ocorrem três subclasses de formação da FES (ITCG, 2009): a formação Aluvial, a formação Montana e formação Submontana, que é o subgrupo mais

representativo da vegetação do oeste paranaense e está distribuída ao longo de toda a bacia hidrográfica dos rios Paranapanema e Paraná, estendendo-se desde o nordeste até o extremo oeste, no município de Foz do Iguaçu (Souza, 2015).

A alta fertilidade do solo nas regiões norte e oeste do Paraná somado ao grande potencial madeireiro implicaram na redução da FES em pequenos fragmentos, muito alterados e em diferentes estágios de sucessão (Sanquetta, 2000). Os poucos remanescentes preservados desta formação florestal são, portanto, de grande valor ecológico, taxonômico e genético, e funcionam como banco de informações acerca da estrutura e funcionamento desse tipo de ecossistema (Ortega e Engel, 1992).

Isernhagen *et al.* (2001), observaram vários levantamentos realizados nas florestado do Paraná, e concluíram que na FES, ocorre o predomínio das famílias Lauraceae, Meliaceae, Euphorbiaceae, Moraceae, Myrtaceae, Rutaceae e as do grupo das leguminosas.

De acordo com Roderjan (2002), entre as espécies que alcançam o dossel da FES, destaca-se a *Aspidosperma polyneuron* Müll. Arg. (peroba) que é a espécie mais evidente, sendo comum também as espécies *Tabebuia heptaphylla* (Vell.) (Ipê roxo), *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. (canafistula), *Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl. (pau marfim), *Ficus luschnathiana* (figueira), *Gallesia gorazema* (Vell.) Moq. (pau d'alho), *Holocalyx balansae* Micheli (pau alecrim), *Astronium graveolens* Jack. (guarita), *Pterogyne nitens* Tul. (amendoim bravo), *Diatenopteryx sorbifolia* Radlk. (Maria preta) e *Chorisia speciosa* A. St.-Hil. (paineira).

O estrato das arvoretas encontra-se representado pelo *Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C.Burger, Lanj. e de Boer (cincho), *Metrodorea nigra* A. St.-Hil. (carrapateiro), *Actinostemon concolor* (Spreng.) Müll.Arg. (laranjeira-do-mato), *Piper gaudichaudianum* (Kunth) Kunth ex Steud. (jaborandi) e *Trichilia elegans* A.Juss (catiguá). Quanto ao estrato herbáceo, compõem-se, em geral, por espécies de Poaceae (*Olyra humilis* Nees, *Olyra fasciculata* Trin., *Chusquea* sp., *Pharus glaber* Kunth), Cyperaceae, Rubiaceae e pteridófitas (Leite & Klein, 1990).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albert, J., Platek, M. & Cizek, L. (2012) Vertical stratification and microhabitat selection by the Great Capricorn Beetle (*Cerambyx cerdo*) (Coleoptera: Cerambycidae) in open-grown, veteran oaks. *European Journal of Entomology*, **109**, 553-559.
- Almeida, L.M., Ribeiro-Costa, C.S. & Marinoni, L. (1998) *Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos*. Holos Editora, Ribeirão Preto.
- Almeida, L. M., Ribeiro-Costa, C. S. & Marinoni, L. (2012) Coleta, montagem, preservação e métodos para estudo. *Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia* (eds. Rafael, J.A., Melo, G. A. R., Carvalho, C. J. B., Casari, S. A. & Constantino, R.), pp. 175-190. Holos Editora, Ribeirão Preto, Brazil.
- Arnett, R.H. (1963) *The Beetles of the United States (A manual for identification)*. The Catholic University of Americana Presse, Washington.
- Audinet-Serville, J.G. (1832) Nouvelle classification de la famille des longicornes. *Annales de la Société Entomologique de France*, **1**, 118-201.
- Audinet-Serville, J.G. (1833) Nouvelle classification de la famille des longicornes (suite). *Annales de la Société Entomologique de France*, **2**, 528-573.
- Backes, A. (2009) Distribuição geográfica atual da floresta com Araucária: condicionamento climatic, in: *Floresta com Araucária: Ecologia, Conservação e Desenvolvimento Sustentável*. (ed. by Fonseca, C.R., Souza A.F., Leal-Zanchet, A.M., Dutra, T., Backes, A. & Ganado, G.), pp. 39-44. Holos Editora, Ribeirão Preto, Brazil.
- Basset, Y., Hammond, P.M., Barrios, H., Holloway, J.D., Miller, S.E. (2003a) Vertical stratification of arthropod assemblages. *Arthropods of tropical forests: spatio-temporal dynamics and resource use in the canopy* (ed. by Basset, Y., Novotný, V., Miller, S.E. & Kitching, R.L.), pp. 17–27. Cambridge University Press, Cambridge.
- Basset, Y., Nvotny, V., Miller, S.E., Kitching, R.L. (2003b) Canopy entomology, an expanding field of natural science. *Arthropods of tropical forests: spatio-temporal dynamics and resource use in the canopy* (ed. by Basset, Y., Novotny, V., Miler, S.E. & Kitching, R.L.), pp. 4–6. Cambridge University Press, Cambridge.
- Benzing, D.H. (2000) *Bromeliaceae: Profile of an Adaptive Radiation*. Cambridge Inversity Press, Cambridge.
- Berkov, A. & Tavakilian, G. (1999) Host utilization of the Brazil nut family (Lecythidaceae) by sympatric wood-boring species of Palame (Coleoptera, Cerambycidae, Lamiinae, Acanthocinini). *Biological Journal of the Linnean Society*, **67**, 181–198.

Bezark, L.G. & Monné, M.A. (2013) *Checklist of the Oxypeltidae, Vesperidae, Disteniidae and Cerambycidae (Coleoptera) of the Western Hemisphere*. <<http://plant.cdfa.ca.gov/byciddb/checklists/WestHemiCerambycidae2013.pdf>> 25th February 2016.

Bongers, F. (2001) Methods to assess tropical rain forest canopy structure an overview. *Plant Ecology*, **153**, 263-277.

Bouchard, P., Bousquet, Y., Davies, A.E., Alonso-Zarazaga, M.A., Lawrence, J.F., Lyal, C.H.C., Newton, A.F., Reid, C.A.M., Schmitt, M., Slipnski, A. & Smith, A.B.T. (2011) Family-group names in Coleoptera (Insecta). *Zookeys*, **88**, 1-972.

Brown, K.S. (1997) Diversity, disturbance, and sustainable use of neotropical forests: insects as indicators for conservation monitoring. *Journal of Insect Conservation*, **1**, 25-42.

Calderón-Cortés, N., Quesada, M. & Escalera-Vázquez, L.H. (2011) Insects as Stem Engineers: Interactions Mediated by the Twig-Girdler *Oncideres albomarginata* chamela Enhance Arthropod Diversity. *Plos One*, **6**, 1-9.

Caraglio, Y., Nicolini, E. & Petronelli P. (2001) Observations on the links between the architecture of a tree (*Dicorynia guianensis* Amshoff) and Cerambycidae activity in French Guiana. *Journal of Tropical Ecology*, **17**, 459-463.

Casari, S.A. & Ide, S. (2012) Coleoptera. *Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia* (ed. by Rafael, J.A., Melo, G.A.R., Carvalho, C.J.B. & Casari, S.A.) pp. 347-405. Holos Editora, Ribeirão Preto, Brasil.

Clarke, J.A., Chopko, J.T. & Mackessy, S.P. (1996) The effect of moonlight on activity patterns of adult and juvenile prairie rattlesnakes (*Crotalus iridis iridis*). *Journal of Herpetology*, **30**, 192-197.

Cleere, N. (1998) *Nightjars: a guide to nightjars and related nightbirds*. Pica Press, Sussex.

Costa, C. (2000) Estado de conocimiento de los Coleoptera neotropicales. *Hacia un proyecto CYTED para el inventario y estimación de la diversidad entomológica en iberoamérica: priebes, primeira ed.* (ed. by Martín-Piera F., Morrone, J.J., Melic, A.), pp. 99-114. Sociedad Entomológica Aragonesa, Zaragoza.

Costa, C., Vanin, S.A. & Cesari-chen, S.A. (1988) *Larvas de Coleoptera do Brasil*. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Costa, C.P A., Fonseca, G.A.B. & Faro, C.C. (2004) Variation in the diet of the brown-nosed coati (*Nasua nasua*) in southeastern Brazil. *Journal of Mammalogy*, **85**, pp. 478-482.

Coutinho, C.L. (1997) *Oncideres saga (Dalman, 1823) (Coleoptera, Cerambycidae) em arborização com Albizzia lebbek Benth*. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

- Crowson, R.A. (1981) *The Biology of the Coleoptera*. Academic Press, London.
- Dajoz, R. (2000) *Insects and forests*. InterceptLtd, Lavoisier Publishing, NewYork.
- Di Iorio, O.R. (1993) Asociación de *Lochmaeocles sladeni* (Gahan) (Coleoptera: Cerambycidae) con *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong y *Cathormion polyanthum* (Spreng.) Burk. (Leguminosae), y notas sobre otras Cerambycidae, depredadores y parasitoides. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, **52**, 63-71.
- Di Iorio, O.R. (1996) *Biología de Cerambycidae (Coleoptera) de la Argentina*. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Dial, R.J., Elwood, M.D.F., Turner, E.C. & Foster, W.A. (2006) Arthropod Abundance, Canopy Structure, and Microclimate in a Bornean Lowland Tropical Rain Forest. *Biotropica*, **38**, 643-652.
- Didhamet, R.K., Ghazoul, J., Stork, N.E. & Davis, A.J. (1996) Insects in fragmented forests: a functional approach. *Trends in Ecology and Evolution*, **11**, 255-260.
- Erwin, T.L. (1982) Tropical forests: Their richness in Coleoptera and other arthropod species. *Coleopterists Bulletin*, **36**, 74-75.
- Erwin, T.L. (1995) Measuring arthropod biodiversity in the tropical forest canopy. *Forest Canopies* (ed. by Lowman, M.D. & Nadkarni, N.M.), pp. 109-127. Academic Press, San Diego.
- Erwin, T.L. (2001) Forest Canopies, Animal Diversity. *Encyclopedia of Biodiversity*, vol. 3 (S. A. Levin, ed.), pp. 19-25. Academic Press, San Diego.
- Erwin, T.L. & Scott, J.C. (1980) Seasonal and size patterns, trophic structure, and richness of Coleoptera in the tropical arboreal ecosystem: the fauna of the tree *Luebea seemunnii* Triana & Planch in the Canal Zone of Panama. *The Coleopterists Bulletin*, **34**, 305-322.
- Evans, A.V., Bellamy, C.L. & Watson, L.C. (2000) *An inordinate fondness for beetles*. University of California Press, Berkeley.
- Evans, A.V., Bellamy, C.L. (1996) *An inordinate fondness for beetles*. Henry Holt and Company, New York.
- Gasper, A.L., Sevegnani, L., Vibrans, A.C., Sobral, M., Uhlman, A., Lingner, D.V., Rigon-Júnior, M.J., Verdi, M., Stival-Santos, A., Dreveck, S. & Korte, A. (2013b) Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina: Espécies da Floresta Ombrófila Mista. *Rodriguésia*, **64**, 201-210.
- Gasper, A.L., Uhlman, A., Sevegnani, L., Lingner, D.V., Rigon-Júnior, M.J., Verdi, M., Stival-Santos, A., Dreveck, S., Sobral, M. & Vibrans, A.C. (2013a) Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina: Espécies da Floresta Estacional Decidual. *Rodriguésia*, **64**, 427-443.

Gaston, K.J. (1991) The magnitude of global insect species richness. *Conservation Biology*, **5**, 283–296.

Gatti, F.D. (2015) *Biodiversidade de Besouros Longicórneos (Coleoptera: Cerambycidae) da Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG*. Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto.

Gonçalves, T.T. & Louzada, J.N.C. (2005) Estratificação vertical de coleópteros carpófilos (Insecta: Coleoptera) em fragmentos florestais do sul do Estado de Minas Gerais, Brasil. *Ecología Austral*, **15**, 101 – 110.

Gordon Y.P.R. (2010) *Influência da transformação da cobertura vegetal na comunidade de Carabidae (Coleoptera) em dossel de florestas da terra firme da Amazônia Equatoriana*. Universidade Federal de Goiás, Goiás.

Graclik, A. & Wasielewski, O. (2012) Diet composition of *Myotis myotis* (Chiroptera, Vespertilionidae) in western Poland: results of fecal analyses. *Turkish Journal of Zoology*, **71**, 60-65.

Grimaldi, D.A. & Engel, M.S. (2005) *Evolution of the Insects*. Cambridge University Press, Cambridge.

Hequet, V. (1996) *Longicornes de Guyane*. Silvolab, Orstom, Cayenne, French Guiana.

Holdefer D.R. & Garcia, F.R.M. (2015) Análise faunística de cerambycídeos (Coleoptera, Cerambycidae) em Floresta subtropical úmida brasileira. *Entomotropica*, **30**, 118-134.

Holdefer D.R. (2007) *Análise faunística de Cerambycidae (Coleoptera) em duas situações florísticas no município de União da Vitória – Paraná*. Universidade Comunitária Regional de Chapecó.

Holyoak, D.T. (2001) *Nightjars and their allies: the Caprimulgiformes*. Oxford University Press, Oxford.

Hueck, K. (1972) *As florestas da América do Sul: ecologia, composição e importância econômica*. Polígono, São Paulo.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2012) *Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Manuais Técnicos em Geociências, segunda ed.* IBGE, Rio de Janeiro.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. (1992) *Manual técnico da vegetação brasileira, série manual técnico em geociências*. IBGE, Rio de Janeiro.

Isernhagen, I., Silva, S.M. & Galvão, F. (2001) *A fitossociologia florestal no Paraná: listagem bibliográfica comentada*. <<http://www.ipef.br/servicos/teses/isernhagen,i.pdf>> 25th June 2016.

ITCG – Instituto de Terras, Cartografia e geociências. (2009) *Formações Fitogeográficas – Estado do Paraná. Escala 1:2.000.000*. ITCG, Curitiba.

Klein, R.M. (1960) O aspecto dinâmico do pinheiro brasileiro. *Sellowia*, **12**, 17-44.

Klein, R.M. & Hatschbach, G. (1962) Fitofisionomia e notas sobre a vegetação para acompanhar a planta fitogeográfica do município de Curitiba e arredores. *Boletim da Universidade Federal do Paraná. Geografia Física*, **4**, 1-30.

Koch, Z. & Boçon, R., (1994) *Guia ilustrado das aves comuns do Parque Nacional do Iguaçu*. Zig Fotografias e Produções Culturais, Curitiba.

Kotler, B.P., Brown, J.S., Rosemary, S.J. & Wirtz, W.O. (1988) The effects of morphology and body size on rates of owl predation on desert rodents. *Oikos*, **53**, 145–152.

Lawrence, F.A., Hasting, A.M., Dallwitz, M.J., Paine, T.A. & Zurcher, E.J. (1999) *Beetles of the world: A key and information system for families and subfamilies, fifth ed.* Windows. CSIRO. Publishing, Melbourne.

Lawrence, J.F. & Britton, E.B. (1994) *Australian beetles*. Melbourne University Press, Melbourne.

Leite, P.F. & Klein, R.M. 1990. Vegetação. Geografia do Brasil: Região Sul. (ed. by Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), pp. 113-150. Rio de Janeiro.

Leschen, R.A.B. & Beutel, R.G. (2014) *Coleoptera, Beetles: morphology and systematics (Phytophaga), vol. 3*. Handbook of Zoology, Degruyter, Berlin, Boston.

Lima, A.M.C. (1955) *Insetos do Brasil, Coleópteros. 9º tomo, 3ª parte*. Escola Nacional de Agronomia, Rio de Janeiro.

Lindman, C.A.M. (1906) *A vegetação no Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, Universal.

Lizcano, D.J. & Cavelier, J. (2000) Daily and seasonal activity of the mountain tapir (*Tapirus pinchaque*) in the Central Andes of Colombia. *Journal of Zoology*, **252**, 429-435.

Longhi, S.J. (1980) *A estrutura de uma floresta natural de Araucaria angustifolia (Bert.) O. Ktze., no sul do Brasil*. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Machado, V.S., Botero, J.P., Carelli, A., Cupello, M., Quintino, H.Y. & Simões, M.V.P. (2012) Host plants of Cerambycidae and Vesperidae (Coleoptera, Chrysomeloidea) from South America. *Revista Brasileira de Entomologia*, **56**, 186-198.

Maeto, K., Shigeho, S., Miyata, H. (2002) Species diversity of longicorn beetles in humid temperate forests: the impact of forest management practices on old-growth forest species in southwestern Japan. *Biodiversity & Conservation*, **11**, 1919–1937.

Maia, A., Iannuzzi, L., Nobre, C. & Cleide, M. (2005) Padrões locais de diversidade de Cerambycidae (Insecta, Coleoptera) em vegetação de Caatinga. *Ecologia e conservação da caatinga, segunda ed.* (ed by Leal, I.R., Tambarelli, M. & Silva, J.M.C.), pp. 391-434. Editora Universidade da UFPE, Recife.

Marinoni, R.C., Dutra, R.R.C. (1991) Levantamento da fauna entomológica no estado do Paraná I Introdução. Situação climática e florística de oito pontos de coleta. Dados faunísticos de agosto de 1986 a julho de 1987. *Revista Brasileira de Zoologia*, **8**, 1-4.

Marinoni, R.C. & N.G. Ganho. (2003) Sazonalidade de *Nyssodrysinia lignaria* (Bates) (Coleoptera, Cerambycidae, Lamiinae), no Estado do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, **20**, 141-152.

Marques, E.N. (1989) *Índices faunísticos e grau de infestação por Scolytidae em madeira de Pinus spp.* Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Martins, U.R. (1997) *Cerambycidae Sul-Americanos, (Coleoptera): taxonomia.* Sociedade Brasileira de Entomologia, São Paulo.

Mcneil, R., Drapeau, P. & Pierrotti, R. (1993) Nocturnality in colonial waterbirds: occurrence, special adaptations and suspected benefits. *Current ornithology* (ed. by Power, D.M.), pp. 187–246. Plenum Press, New York.

Mecke, R., Mille, C. & Engels, W. (2005) Araucaria beetles worldwide: evolution and host adaptations of a multi-genus phytophagous guild of disjunct Gondwana-derived biogeographic occurrence. *Pró Araucária Online*, **1**, 1-18.

Mitchell, A.W., Secoy, K. & Jackson, T. (2002) *The Global Canopy Handbook: Techniques of access and study in the forest roof.* GCP & The Ruffor Foundation, Oxford.

Monné, M.A. & Bezark, L. (2009) *Checklist of the Cerambycidae, or longhorned beetles (Coleoptera) of the Western Hemisphere.* < <https://apps2.cdfa.ca.gov/publicApps/plant/bycidDB/wdefault.asp>.> (accessed 22 Jun 2016).

Monné, M.A. & Giesbert, E.F. (1993) *Checklist of the Cerambycidae and Disteniidae (Coleoptera) of the Western Hemisphere.* Wolfsgarden Books.

Monné, M.A. & Giesbert, E.F. (1995) *Checklist of the Cerambycidae and Disteniidae (Coleoptera) of the Western Hemisphere.* Wolfsgarden Books.

Monné, M.A. (1993) *Catalogue of the Cerambycidae (Coleoptera) of the Western Hemisphere. Part I. Subfamily Cerambycinae: Tribes Erlandiini, Smodicini, Oemini, Methiini, Xystrocerini, Dodecosini, Opsimini, Achrysonini and Pleiarthrocerini.* Sociedade Brasileira de Entomologia, São Paulo.

Monné, M.A. (1995) *Catalogue of the Cerambycidae (Coleoptera) of the Western Hemisphere. Part XXII (Subfamily Prioninae).* Sociedade Brasileira de Entomologia, São Paulo.

- Monné, M.A. (2001) *Catalogue of the Neotropical Cerambycidae (Coleoptera) with known host plant – Part I: Subfamily Cerambycinae, Tribes Achrysonini to Elaphidiini*. Publicações Avulsas do Museu Nacional, Rio de Janeiro.
- Monné, M.A. (2004) *Catalogue of the Neotropical Cerambycidae (Coleoptera) with known host plant – Part VI: Host plant index*. Publicações Avulsas do Museu Nacional, Rio de Janeiro.
- Monné, M.L., Monné, M.A. & Mermudes, J.R.M. (2009) Inventário das espécies de Cerambycinae (Insecta, Coleoptera, Cerambycidae) do Parque Nacional do Itatiaia, RJ, Brasil. *Biota Neotropica*, **9**, 1–30.
- Monné, M.L., Monné, M.A., Aragão, A.C., Quintino, H.Y., Botero, J.P. & Machado, V.S. (2010) Inventário das espécies de Lepturinae, Parandrinae e Prioninae (Insecta, Coleoptera, Cerambycidae) do Parque Nacional do Itatiaia, RJ, Brasil. *Biota Neotropica*, **10**, 325–335.
- Monné, M.L., Monné, M.A., Quintino, H Y., Botero, J.P., Machado, V.S., Aragão, A. C., Simões, M.V.P. & Cupello, M. (2012) Inventário das espécies de Lamiinae (Insecta, Coleoptera, Cerambycidae) do Parque Nacional do Itatiaia, RJ, Brasil. *Biota Neotropica*, **12**, 39–76.
- Morellato, L.P.C. & Haddad, C.F.B. (2000) Introduction: the Brazilian Atlantic forest. *Biotropica*, **32**, 786-792.
- Morillo, S.I.E. (2007) *Biodiversidade e análise faunística de Cerambycidae (Insecta: Coleoptera) em reserva de Mata Atlântica, Viçosa, Minas Gerais*. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Brasil.
- Mougeot, F. & Bretagnolle, V. (2000) Predation risk and moonlight avoidance in nocturnal seabirds. *Journal of Avian Biology*, **1**, 376–386.
- Nadkarni, N.M. (1994) Diversity of Species and Interactions in the Upper Tree Canopy of Forest Ecosystems. *American Zoologist*, **34**, 70- 78.
- Nadkarni, N.M. (1995) *Good-bye, Tarzan: The science of life in the treetops gets down to business*. The Sciences, 28-33.
- Napp, D.S. (1994) Phylogenetic relationships among the subfamilies of Cerambycidae (Coleoptera, Chrysomeloidea). *Revista Brasileira de Entomologia*, **38**, 265-419.
- Nearns, E.H., Lord, N.P. & Mille, K.B. (2011) *Oncid ID. Morphological Atlas*. <<http://cerambycids.com/oncidid/OncidID-morphology.html>> 07th June 2016
- Noguera, F.A., Chemsak, J.A., Zaragoza-Caballero, S., Rodriguez-Palafox, A., Ramirez-Garci, E., Soriano, E.G. & Ayala R. (2007) A faunal study of Cerambycidae (Coleoptera) from one region with Tropical Dry Forest in México: San Buenaventura, Jalisco. *The Pan-Pacific Entomologist*, **83**, 296–314.

- Ogden, J. & Stewart, G.H. (1995) Community dynamics of the New Zealand conifers. *Ecology of the southern conifers* (ed. by Enright, N. & Hill, R.S.), pp. 81-119. Smithsonian Institution Press, Washington.
- Ohsawa, M. (2004) Species richness of Cerambycidae in larch plantations and natural broad-leaved forests of the central mountainous regions of Japan. *Forest Ecol Manage*, **189**, 375–385.
- Oliveira-Filho, A.T. & Fontes, M.A.L. (2000) Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in southeastern Brazil, and the influence of climate. *Biotropica*, **32**, 793–810.
- Ortega, V.R. & Engel, V.L. (1992) Conservação da biodiversidade de remanescentes de Mata Atlântica na região de Botucatu, SP. *Revista do Instituto Florestal*, **4**, 839-852.
- Overall, W.L. (2001) O peso dos invertebrados na balança de conservação biológica na Amazônia. *Biodiversidade na Amazônia Brasileira* (ed. by Capobianco, J.P.R., Veríssimo, A., Moreira, A., Sawyer, D., Santos, I. & Pinto, L. P.), pp. 50–59. Estação Liberdade/Instituto Socioambiental, São Paulo, Brazil.
- Pearson, D.L. (1994) Selecting indicator taxa for the quantitative assessment of biodiversity. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, **345**, 75-79.
- Pinker, R. (1980) The microclimate of a dry tropical forest. *Agricultural Meteorology*, **22**, 249–265.
- Raley, C.M. & Aubry, K.B. (2006) Foraging Ecology of Pileated Woodpeckers in Coastal Forests of Washington. *The Journal of Wildlife Management*, **70**, 1266-1275.
- Ramos, V.S., Durigan, G., Franco, G.A.D.C., Siqueira, M.F. & Rodrigues, R.R. (2008) *Árvores da Floresta Estacional Semidecidual: Guia de Identificação de Espécies, primeira edição*. Universidade de São Paulo: BIOTA/FAPESP, São Paulo.
- Reitz, R., Klein, R. M., Reis, A. (1978) Projeto Madeira de Santa Catarina. *Sellowia*, **28**, 3-320.
- Roderjan, C.V., Galvão, F., Kuniyoshi, Y.S. & Hatschbach, G.G. (2002) As regiões fitogeográficas do Estado do Paraná. *Revista Ciência e Ambiente*, **24**, 75-92.
- Sanquetta, C.R. (2000) Avaliação biométrica da dinâmica da regeneração natural em áreas degradadas. *Simpósio Nacional de recuperação de áreas degradadas*, Blumenau, Santa Catarina, Brasil.
- Silva, A.G.A., Gonçalves, C.R., Galvão, D.M., Gonçalves A.J.L., Gomes, J., Silva, M.N. & Simoni, L. (1968) *Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitos e predadores. 1º tomo, 2ª parte*. Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro.

- Singh, A.P. (2010) Woodpecker (Picidae) diversity in borer - *Hoplocerambyx spinicornis* infested sal *Shorea robusta* forests of Dehradun valley, lower western Himalaya. *Indian Birds*, **6**, 2–11.
- Sonego, R.C., Backes, A.F. & Souza, A.F. (2007) Descrição da estrutura de uma Floresta Ombrófila Mista, RS, Brasil, utilizando estimadores não-paramétricos de riqueza e rarefação de amostras. *Acta Botanica Brasilica*, **214**, 943-955.
- Souza, D.S. & Silva, A.A. (2012) Cerambycidae (Insecta: Coleoptera) of the Parque Natural Municipal de Porto Velho, Rondônia, Western Amazon, Brazil. *Biota Neotropica*, **12**, 237-240.
- Souza, R.F. (2015) *Fitossociologia e dinâmica da vegetação arbórea no Parque Nacional do Iguaçu*. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Svácha, P., Wang, J. & Chen, S. (1997) Larval morphology and biology of *Philus antenatus* and *Heterophilus punctulatus*, and systematic position of the Philinae (Coleoptera: Cerambycidae and Vesperidae). *Annales de la Société Entomologique de France*, **33**, 323–369.
- Szarzynski, J. & Anhof, D. (2001) Micrometeorological conditions and canopy energy exchanges of a neotropical rain forest (Surumoni–Crane Project, Venezuela). *Plant Ecology*, **153**, 231–239.
- Turton, S.M. & Siegenthaler, D.T. (2004) Immediate impacts of a severe tropical cyclone on the microclimate of a rainforest canopy in north-east Australia. *Journal of Tropical Ecology*, **20**, 583–586.
- Ulyshen, M.D. & Hanula J.L. (2007) A comparison of the beetle (Coleoptera) fauna captured at two heights above the ground in a North American temperate deciduous forest. *American Midland Naturalist*, **158**, 260-278.
- Vance, C.C., Kirby, K.R., Malcolm, J.R. & Smith, S.M. (2003) Community Composition of Longhorned Beetles (Coleoptera: Cerambycidae) in the Canopy and Understorey of Sugar Maple and White Pine Stands in South-Central Ontario. *Entomological Society of America*, **32**, 1066-1074.
- Varela, O., Comenzana-Méndez, A., Krapovickas, L. & Bucher, E.H. (2008) Seasonal diet of the pampas fox (*Lycalopex gymnocercus*) in the Chaco dry woodland, northwestern Argentina. *Journal of Mammalogy*, **89**, 1012-1019.
- Veloso, H.P., Rangel Filho, A.L.R. & Lima, L.C.A. (1991) *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*. IBGE, Rio de Janeiro.
- Walsh, R.P.D. (1996) Microclimate and hydrology. *The tropical rain forest an ecological study* (ed. by Richards P.W.), pp. 206–236. Cambridge University Press, Cambridge.

Wood, G.C., 1981. Asilidae. *Manual of Nearctic Diptera*, 1<sup>o</sup> v. (ed. by McAlpine, J.F., Peterson, B.V., Shewell, G.E., Teskey, H.J., Vockeroth, J.R. & Wood, D.M.), pp. 549-573. Research Branch Agriculture, Canada.

Zajciw, D. (1972) Contribuição para o estudo da fauna dos longicórneos do Parque Nacional do Itatiaia (Coleoptera, Cerambycidae). *Brasil Florestal*, **3**, 40-72.

Zikán, J.F. & Zikán, W. (1944) A inseto-fauna do Itatiaia e da Mantiqueira. *Boletim do Ministério de Agricultura*, **33**, 1-50.

Manuscrito em preparação para ser submetido ao  
periódico “Insect Conservation and Diversity”  
Classificação Qualis na área de Biodiversidade: A2

**Estrutura de assembleias de Cerambycidae (Coleoptera) no dossel e solo de um  
fragmento de Mata Atlântica no Sul do Brasil**

**Rafael C. Barros<sup>1,3</sup>, Carlos E. A. Júlio<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade, Universidade Estadual de Londrina,  
Rodovia Celso Garcia Cid, PR 445 km 380, CEP 86.057-970, Londrina, PR, Brasil.

<sup>2</sup> Departamento de Biologia Animal e Vegetal, Centro de Ciências Biológicas,  
Universidade Estadual de Londrina.

<sup>3</sup> Autor para correspondência: rafaelbarrosuel@gmail.com

**Resumo**

Cerambycidae constitui uma das maiores famílias de Coleoptera e congrega espécies que são parte integrante dos ecossistemas florestais, onde ocupam desde o solo até a copa das árvores. O presente trabalho teve como objetivo determinar se a composição de espécies que habitam o dossel e o solo são diferentes entre si em duas formações florestais do Parque Nacional do Iguaçu (PNI), a Floresta Ombrófila Mista (FOM) e a Floresta Estacional Semidecidual (FES), bem como verificar se as assembleias de besouros cerambycídeos mudam de acordo com o tipo florestal. Para a captura dos insetos utilizou-se armadilhas luminosas, instaladas durante três noites por mês ao longo de dez meses, entre outubro de 2014 e dezembro de 2015. Foram coletados 2097 indivíduos distribuídos em 314 espécies. A FOM apresentou os maiores valores de riqueza (261 espécies), no solo e no dossel, quase o dobro do encontrado na FES (137). Em comum aos dois tipos florestais amostrados foram coletadas 84 espécies. A comunidade de cerambycídeos do PNI apresentou um elevado número de espécies com baixa abundância e com poucas espécies dominantes na comunidade. O “rank” de abundância das espécies do PNI comprova a maior abundância de algumas espécies, das quais se destacam *Praxithea derourei* (Chabrillac, 1857) na FOM e *Nyssodrysinia lignaria* (Bates, 1864) na FES e no PNI como um todo. Confirmou-se através da nMDS a diferença na composição das espécies de Cerambycidae da FOM e FES. Não foi encontrada diferença entre as assembleias de dossel e solo. Evidenciou-se a especificidade de estrato apenas para seis espécies de dossel, sem valores significativos para espécies que habitam os estratos inferiores.

**Palavras-chave:** armadilha luminosa, assembleias, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual, Parque Nacional do Iguaçu.

## Abstract

Cerambycidae is one of the largest families of Coleoptera and congregates species that are an integral part of forest ecosystems, which occupy from the ground to the treetops. This study aimed to determine the composition of species that inhabit the canopy and the soil are different in two forest formations of the Iguaçu National Park (PNI), the Araucaria Forest (FOM) and semideciduous forest (FES ) and verify that if the assemblies of Cerambycidae beetles change according to the type of forest. To catch insects were used light traps, installed during three nights per month over ten months between October 2014 and December 2015 were collected 2097 individuals in 314 species. The FOM presented the highest richness (261 species), at the soil and the canopy, almost double that was found in FES (137). In common to both sampled forest types were collected 84 species. The cerambycídeos community PNI presented a large number of species with low abundance and with few dominant species in the community. The "rank" of abundance of PNI species proves the greater abundance of some species, of which stand out *Praxithea derourei* (Chabrillac, 1857) at the FOM and *Nyssodrysina lignaria* (Bates, 1864) in FES and PNI as a whole. It was confirmed by NMDS the difference in the composition of species of Cerambycidae FOM and FES. It was found no difference between the assemblies of canopy and soil. Stratum specificity was evident only in six species of canopy without significant values for species that inhabit the lower strata.

**Key words:** Araucaria Forest, assemblages, Iguaçu National Park, light trap, Semideciduous Forest.

## 1.1. INTRODUÇÃO

O bioma Mata Atlântica inclui diversos ecossistemas que abrigam uma grande diversidade de espécies da flora e da fauna brasileira de notável valor ecológico, econômico, social e científico (Neto, 1997).

Embora haja esforços para se conhecer o verdadeiro “status” da fauna e flora, deste bioma, uma grande parte dessa diversidade ainda se encontra desconhecida e longe do olhar científico. Isso ocorre, principalmente, por falta de pessoal qualificado ou, por muitas vezes, essa biodiversidade se encontra em locais inóspitos e de difícil acesso (Almeida *et al.*, 2012).

As copas das florestas estão entre os lugares de mais difícil acesso aos pesquisadores, devido ao custo e ao manejo restrito de materiais. Assim, as pesquisas nos substratos mais elevados das florestas, ainda são escassas e os mais diversos campos da ciência restringem-se aos extratos inferiores, principalmente no solo e no bosque.

A área de estudo do referente trabalho, o Parque Nacional do Iguaçu (PNI), localizado no oeste do estado do Paraná, encontra-se nos domínios da Mata Atlântica e constitui o último grande remanescente desse Bioma na região sul do país. O vigente cenário ambiental encontrado no oeste do Paraná é formado por extensas áreas desmatadas, e sua vegetação natural é representada por pequenos fragmentos florestais imersos em uma matriz de campos agrícolas e pecuários. Dessa forma, denota-se a necessidade de pesquisas mais detalhadas que envolvam levantamentos e estudos faunísticos e genéticos das espécies e, entre elas, estão os insetos que estão diretamente associados a uma grande variedade de processos ecológicos que refletem na funcionalidade dos ecossistemas (Evans & Bellamy, 1996).

Aproximadamente 75% da fauna conhecida corresponde à Classe Insecta, dos quais a ordem Coleoptera (besouros) representa 40% das espécies de todos os animais (Wilson, 1998). A família Cerambycidae, a ser estudada no presente trabalho, são besouros que apresentam as mais diversas formas e tamanhos, variando de dois milímetros a cerca de 18 cm, que em sua fase larval alimentam-se basicamente de madeira, pois possuem enzimas capazes de clivar as moléculas de celulose e amidos, a celulase e a amilase, respectivamente (Costa *et al.*, 1988).

A família Cerambycidae tem sido avaliada como potencial candidata ao monitoramento de conservação (Brown, 1997; Evans *et al.*, 2000; Overal, 2001), já que de acordo com (Pearson, 1994), preenche alguns dos requisitos para ser bioindicador ambiental, entre os quais se destacam a monofilia do grupo, a especificidade nas relações ambientais e comportamentais, além de conhecida importância econômica.

Diante desse contexto, o referente trabalho visa obter informações acerca da estrutura e riqueza das assembleias de cerambicídeos que habitam diferentes estratos florestais nas duas principais fitofisionomias que compõem o Parque Nacional do Iguaçu, tomando como hipóteses que as assembleias de Cerambycidae que habitam o dossel e o solo, diferem em riqueza e estrutura nas duas principais formações florestais do PNI (Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista).

## **1.2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **1.2.1 Local de estudo**

A área de estudo, o Parque Nacional do Iguaçu (Fig. 1), encontra-se no Terceiro Planalto, ao extremo oeste do Estado do Paraná, entre as coordenadas 25°05'25"41'S e 53°40' - 54°38'O. Em conjunto com Parque Nacional del Iguazú, localizado na Argentina, as duas unidades compõem uma das maiores áreas de floresta subtropical protegidas no mundo, cobrindo 225.000 ha, dos quais 75% estão em território brasileiro (UNESCO, 2002). No Brasil, sua área de abrangência, cerca de 185 mil hectares, torna o PNI, a maior unidade de conservação extra-amazônica, contemplando 14 municípios.

Devido a sua área de abrangência o PNI constitui-se como o último grande remanescente de Floresta Atlântica da região sul do país, correspondendo a mais de 1% de toda cobertura vegetal original do Estado do Paraná (Koch & Boçon 1994). Criado em 1939, o PNI foi tombado como Patrimônio da Humanidade, por ser a maior e mais importante área de Floresta Estacional Semidecidual (FES) do país (Salamuni *et al.*, 2002). Essas características permitiram o desenvolvimento do estudo em duas diferentes fisionomias, em duas cidades diferentes, são elas:

- Santa Tereza do Oeste - A vegetação vigente é caracterizada como Floresta Ombrófila Mista, além de ser a área com os maiores níveis altitudinais no PNI (acima de 600m). Apresenta histórico de exploração seletiva de madeira, porém é classificada como um estado avançado de sucessão (Souza, 2015).
- Foz do Iguaçu – Trilha do Poço Preto. É caracterizada por uma vegetação de Floresta Estacional Semidecidual, com árvores de grande porte, com espécies pioneiras, e ornamentadas por epífitas e bromeliáceas. A região apresenta histórico de ser uma antiga área voltada para atividades agropecuárias (aproximadamente 60 anos atrás), com total substituição da vegetação e hoje é classificada como um estado intermediário de sucessão (Souza, 2015).

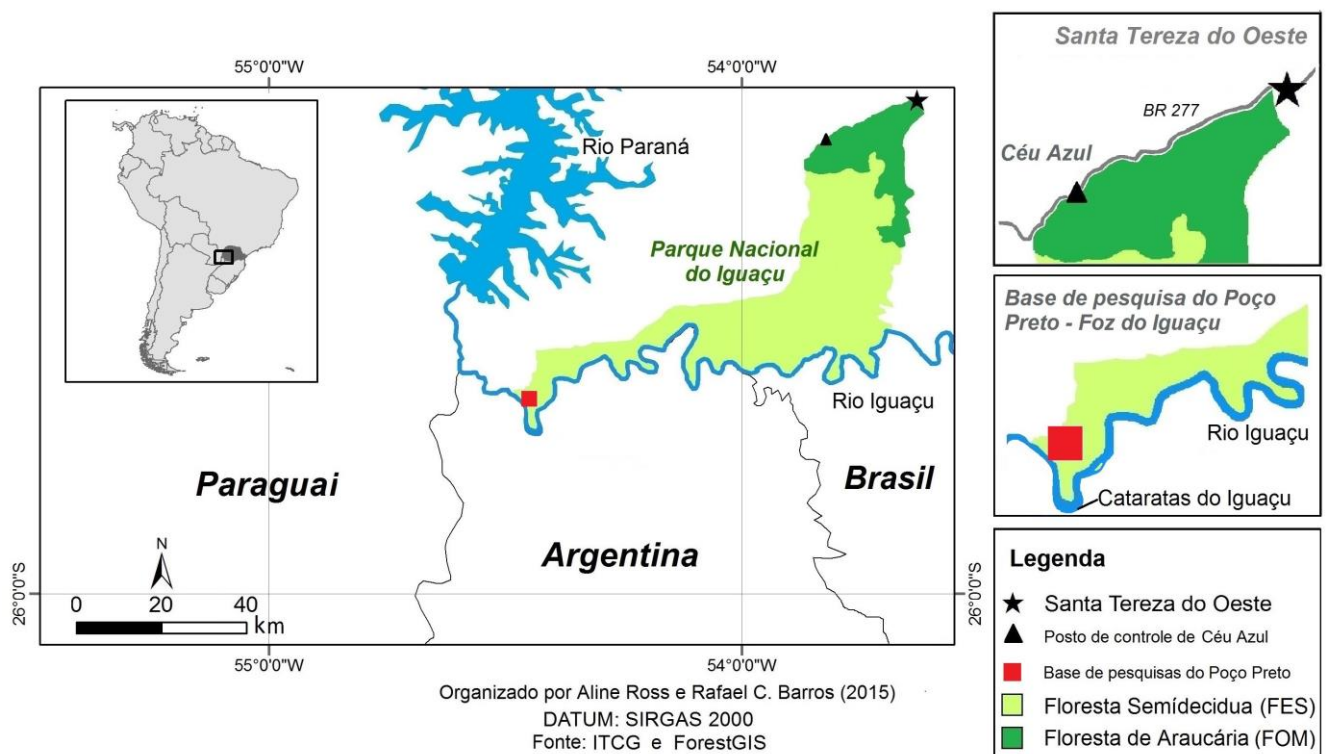


Figura 1 - Localização do Parque Nacional do Iguaçu (PNI).

### 1.2.2 Caracterização da vegetação e clima do PNI

Devido à sua extensão territorial, o PNI apresenta variações, sobretudo de altitude e clima que implicam na gênese de diferentes formações vegetais. De acordo com o mapa da vegetação paranaense publicado pelo ITCG (2009) o PNI possui três subclasses de formação vegetal em função das diferenças de altitude e variações

geomorfológicas locais. A Floresta Estacional Semidecidual (FES), nas suas formações Montana e Submontana, a Floresta Ombrófila Mista Montana (FOM) (porção norte do parque) e a Formação Pioneira com Influência Fluvial. Dentre os estudos com levantamentos de espécies arbóreas no PNI destacam-se Souza (2015) que identificou 167 espécies e Ziller (1998), totalizaram a ocorrência de um total de 218 espécies arbóreas no PNI. A composição de espécies vegetais na FOM e FES ainda não está totalmente conhecida, mas de modo geral a região norte do PNI apresenta melhor estado de preservação e conseqüente maior riqueza vegetal.

A FES caracteriza o PNI em grande parte de seu território. Ziller (1998) descreveu a FES Montana e Submontana do PNI com árvores de grande porte, com alturas do estrato emergente por volta de 30 a 40 m. Quanto a região de estudo, próximo a cidade de Foz do Iguaçu, as principais espécies arbóreas encontradas na FES são o *Euterpe edulis* Mart. (palmito-jussara), *Aspidosperma polyneuron* Müll.Arg. (peroba-rosa), *Cordia americana* (L.) Gottschling & J.S.Mill. (guajuvira) e *Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez (canela-amarela).

Ao norte do PNI, próximo à cidade de Santa Tereza do Oeste já é possível observar a presença da *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (Pinheiro do Paraná), que devido a sua abundância, porte e copas corimbiformes imprime o aspecto fitofisionômico próprio desta formação florestal (Sonego, 2007). De acordo com ITCG (2009) a região norte do PNI é caracterizada pela ocorrência da FOM Montana, entretanto, Souza (2015) trata a região como uma transição, denominada ecótono FOM/FES. A abrangência da FOM dentro do PNI é muito mais discreta do que a FES, formando pequenas manchas e ocupando pequenas faixas ao longo dos cursos d'água, apresentando árvores de menor porte em função das condições de hidromorfismo do solo (Souza, 2015).

Quanto a região de estudo, as principais espécies arbóreas encontradas, que se destacaram na FOM, próximo a cidade de Santa Tereza do Oeste, são: *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. (canjarana) e *Nectandra lanceolata* Nees & Mart. (canela branca), seguidas pela *A. angustifolia* (Bertol.) Kuntze (Pinheiro do Paraná) e *Ilex paraguariensis* A.St.-Hil. (erva-mate).

As espécies *Ilex paraguariensis* A.St.-Hil. (erva-mate), *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. (canjarana) seguidas por *Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg, (gabirola), também caracterizam o sub-bosque, com altas densidades e com altura variando entre 3 a 7 metros, configurando a estrutura vertical desta vegetação.

O oeste do estado do Paraná é caracterizado por possuir um clima de transição entre Cfa e Cfb (Ferreira, 1999). Na região sul, em altitudes inferiores a 300 m, é observado a maior temperatura média e os menores níveis de umidade; o clima é do tipo tropical e é classificado como Cfa, marcado por estações bem definidas de verão e inverno. Na região norte do PNI, o clima é caracterizado como Cfb, clima temperado, onde as chuvas se encontram distribuídas igualmente ao longo de todo o ano e a temperatura média do mês mais quente não ultrapassa 22°C.

### 1.2.3 Armadilha luminosa

As coletas foram mensais e realizadas ao longo da estação chuvosa, por duas temporadas, com início em outubro de 2014 e término em dezembro de 2015, totalizando assim 10 meses de coletas. Coletou-se na estação chuvosa, com o intuito de amostar o maior número de espécies e espécimes possíveis, pois a maior riqueza e abundâncias de muitos grupos de insetos apresentam seu ápice de atividade neste período, devido a uma maior disponibilidade de recursos (Huston 1996; Cornelissen & Fernandes, 2001) e fatores abióticos favoráveis (Wolda, 1988).

A técnica de coleta utilizada para captura dos cerambicídeos constituiu-se na armadilha luminosa do tipo Luiz de Queiroz (Fig. 2), descrito em Silveira Neto e Silveira (1969), na qual se utiliza de um meio físico, a luz, para atrair os insetos.

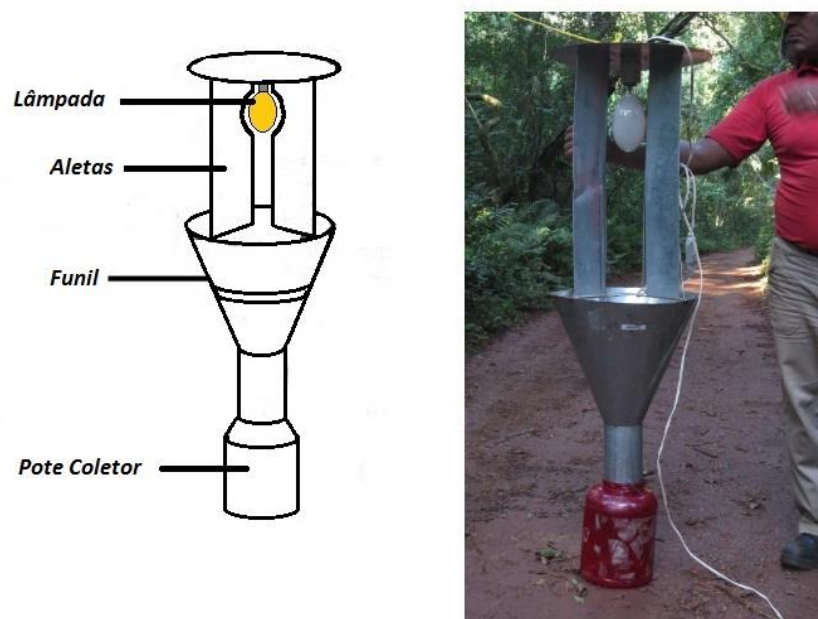


Figura 2: Armadilha luminosa do tipo Luiz de Queiroz (Silveira Neto & Silveira, 1969) Fonte: Adaptada de Almeida *et al.*, 1998.

As armadilhas eram instaladas ao crepúsculo, próximo as 19h e permaneciam ligadas até as 1h da manhã do dia seguinte, totalizando assim, 6 horas de esforço amostral por noite em campo. As coletas foram realizadas durante noites de lua nova, pois a ausência da luz potencializa a captura dos insetos utilizando-se armadilhas luminosas, que se configuram como fontes artificiais de luz atraindo diversos grupos noturnos de insetos alados (Almeida *et al.*, 2012).

Convém destacar, que muitos predadores noturnos como corujas, bacuraus e morcegos concentram suas atividades ao anoitecer e na madrugada (Mcneil *et al.*, 1993; Lizcano & Cavalier, 2000). Durante as noites de lua cheia estas espécies predadoras alcançam um maior sucesso na caça devido a maior luminosidade (Kotler *et al.*, 1988; Clarke *et al.*, 1996; Mougeot & Bretagnolle, 2000). No caso dos bacuraus e outras aves do grupo (Caprimulgiformes), que juntamente com os morcegos compreendem um grupo de predadores insetívoros aéreos noturnos (Cleere, 1998), a grande maioria de suas presas são insetos voadores (Holyoak, 2001), na qual se enquadram muitas famílias de Coleoptera inclusive os cerambicídeos.

Desse modo, o aumento das atividades dos predadores insetívoros pode refletir diretamente sobre o comportamento de suas presas, pois a ausência de luz proporcionada por esse estágio do ciclo lunar dificulta a atividade predatória de muitos grupos de vertebrados podendo favorecer as atividades de insetos noturnos.

Como supracitado, as fontes artificiais de luz são um atrativo para diversos grupos de insetos alados noturnos e configura-se como um bom método para as coletas destes grupos (Almeida *et al.*, 2012). Segundo Silveira Neto *et al.* (1976), os insetos são atraídos tanto em voo como estando parados/pousados.

De acordo com Matioli & Silveira Neto (1988) deve-se considerar que nem todas as espécies de insetos noturnos fototrópicos positivos são igualmente atraídas por um mesmo comprimento de onda. Nesse caso, os autores recomendam a utilização de lâmpadas de vapor de mercúrio ou mistas que emitem radiações com diferentes comprimentos de onda atraindo, portanto, maior número de espécies. Sendo assim, as armadilhas luminosas modelo Luiz de Queiroz, utilizadas no presente trabalho, foram adaptadas para tornar possível a utilização de lâmpadas mistas (250 watts – 220voltage) alimentadas por geradores de energia modelo Toyoma TG950TX.

Os insetos capturados foram eutanasiados em recipientes com álcool 70%, fixados na base da armadilha. Em laboratório, todos os insetos foram triados e

acondicionados em camadas de algodão. Pequenas caixas de plástico foram usadas para estocar esse material. Para melhor conservação foi adicionada naftalina moída. Posteriormente, os cerambicídeos foram montados em alfinetes entomológicos e identificados de acordo com a literatura pertinente, seguindo a classificação adotada por Bezarck & Monné (2013). Grande parte das espécies aqui coletadas foram identificadas pelo Dr<sup>o</sup> Antônio Santos Silva, colaborador do Museu de Zoologia da Universidade Estadual de São Paulo e reconhecido especialista na taxonomia de Cerambycidae. Todo o material coletado e fixado, está depositado na coleção entomológica do Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Londrina.

#### **1.2.4. Distribuição das armadilhas**

As áreas de estudo e seus respectivos pontos de amostragem foram alocados em duas diferentes fitofisionomias – Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista.

Em cada tipo florestal foram instalados dois pontos amostrais, organizados da seguinte forma: na FES, utilizando a trilha do Poço Preto (Fig. 4 – Apêndice 1) foi instalado um ponto próximo à base de pesquisas do Poço Preto e outro ponto a 4,5 km de distância; próximo à cidade de Santa Tereza do Oeste, ao Norte do PNI, no qual a vegetação é caracterizada pela presença do pinheiro araucária, foram instalados outros dois pontos, distantes entre si 2,5 km. Como as trilhas utilizadas da FOM estavam localizados próximas ao limite do parque, as armadilhas foram instaladas a 300 metros em direção ao interior para minimizar efeitos de borda.

Em cada ponto amostral foram utilizadas quatro armadilhas luminosas alimentadas por um gerador de energia, sendo que duas foram instaladas no dossel e duas instaladas no solo (suspensas a 50 cm do solo). Tomando como ponto central o gerador, as armadilhas foram instaladas em quatro diferentes direções opostas, distanciando 50 metros do gerador e conseqüentemente 100 metros uma das outras (Fig. 3). As armadilhas instaladas no dossel da FOM variaram entre 18 e 21 metros de altura, enquanto que na FES, variaram entre 18 e 20 metros de altura.

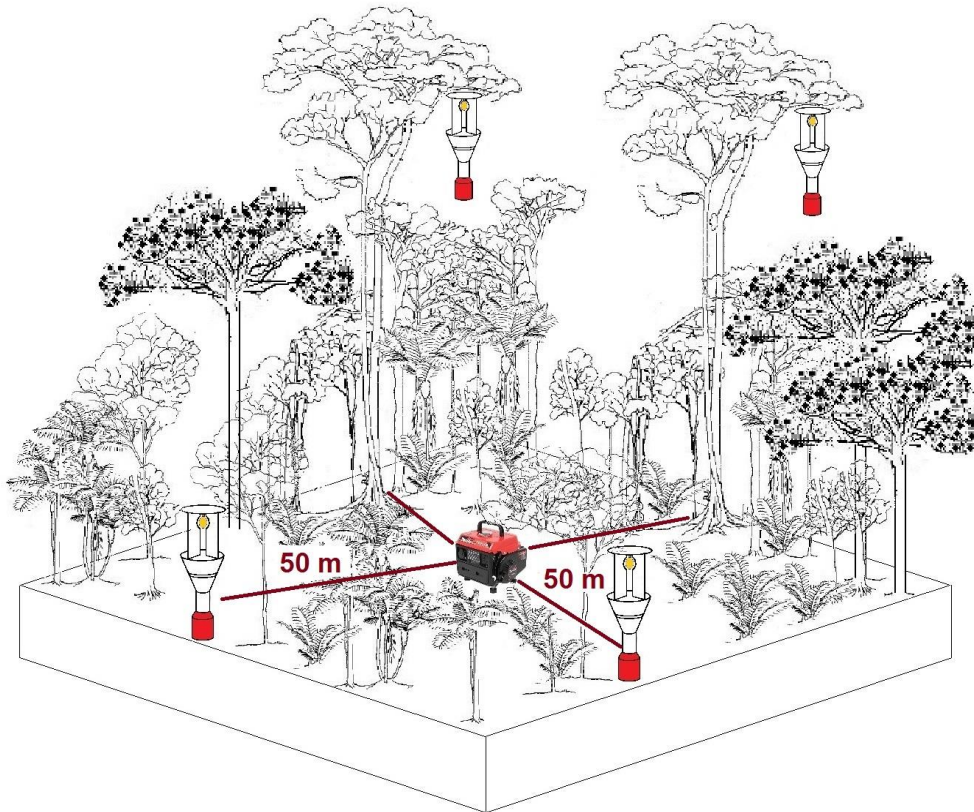


Figura 3: Organização da distribuição das armadilhas luminosas em cada ponto amostral. Fonte: Sztutman & Rodrigues, 2002 (Adaptado pelo autor).

### 1.2.5 Análise dos Dados

As análises estatísticas e os gráficos foram realizados através do programa R versão 3.2.5 (R Core Team, 2015). Foi utilizado o método de rarefação e estimadores de riqueza com intervalos de confiança a fim de diluir o diferente número de espécies e abundância coletados em cada local e assim comparar as assembleias. Com base nas curvas de rarefação e na extrapolação, determinada a partir do estimador não-paramétrico Jackknife 2, foi possível prever o número de espécies e avaliar as eficiências amostrais para cada tipo florestal e seus respectivos estratos. O estimador Jackknife 2 leva em consideração o número de espécies únicas (“singletons”) e as representadas por dois indivíduos (“doubleton”) (Santos, 2003). Para calcular os estimadores de riqueza foram utilizados os pacotes “devtools” (Wickham & Chang, 2016) e “SpadeR” (Anne Chao *et al.*, 2016).

Os gráficos foram feitos através da função iNEXT (iNterpolation and EXTrapolation) (Hsieh *et al.*, 2016) que gera os valores da rarefação e a extrapolação dos dados; e a função ggINEXT que é utilizada para plotar os dados na forma gráfica.

Para verificar a distribuição de abundância das espécies e a identificação de espécies abundantes na Comunidade foi utilizado o “rank” de abundância das espécies ordenadas (Whittaker, 1965), confeccionado a partir do pacote BiodiversityR (Kindt e Coe, 2005).

Para constatar quais espécies eram dominantes nas assembléas foi utilizado a análise de Diversidade Alfa, proposta por Silveira Neto *et al.*, (1972). Neste a dominância foi calculada sobre o limite de dominância (LD), que por sua vez é resultante de (Equação 1):

$$\frac{1}{N^{\circ} \text{ espécies}} = \text{resultado} \times 100$$

A este valor resultante compara-se a frequência de cada espécie. Frequências menores que o limite de dominância pertencem a espécies “não dominantes”, enquanto que valores maiores são ditas “dominantes”. A frequência relativa das espécies é resultado da divisão do número de indivíduos de uma espécie pelo número total de espécimes coletados (Dajoz, 1973) (Equação 2).

$$F = \frac{N}{T} \times 100$$

Onde:

F = índice de frequência.

N= número total de indivíduos de cada espécie.

T = número total de indivíduos de todas as espécies.

Para verificar a especificidade das espécies para cada estrato, utilizou-se o Valor Indicador Individual (IndVal), desenvolvido por Dufrene & Legendre (1997). A técnica IndVal atribui um valor de 0-100 para cada espécie, onde zero equivale à não-indicação da espécie como indicador para determinado ambiente e 100 indica que a ocorrência de determinada espécie é característica do ambiente. Foi então realizada uma análise estatística de significância usando o teste de Monte Carlo. Foram realizadas 1.000 randomizações para determinar a significância estatística dos indicadores ( $p < 0,05$ ). É necessário utilizar o pacote ‘labdsv’ (Roberts, 2016) para calcular o IndVal através do software R.

Para avaliar se existem diferentes assembleias de Cerambycidae em diferentes florestas e seus respectivos estratos (dossel e solo), os dados foram analisados a partir de um Escalonamento Multidimensional não Métrico (nMDS), construído a partir de uma matriz de dissimilaridade com distância de Bray-Curtis. O método consiste na criação de uma matriz de dissimilaridade de espécies levando em consideração suas respectivas abundâncias. A partir da matriz é feita uma configuração espacial (ou mapa) dos pontos amostrais, as quais podem ser observadas como sendo mais semelhantes pela proximidade dos pontos dentro desta configuração. O valor medido como “stress” indica o ajuste da configuração com os dados originais, sendo que este é menor na medida em que o ajuste é adequado. No presente trabalho foi utilizado o limiar de 0.2 de estresse máximo para interpretar a ordenação. A significância dos grupos formados na ordenação foi testada a partir de uma análise de variância permutacional multivariada (PERMANOVA), sendo utilizadas 1000 permutações no teste. O índice da diversidade de Shannon, a equitabilidade, a PERMANOVA, a matriz de similaridade bem como o nMDS foram feitos através do pacote “vegan” (Oksanen *et al.*, 2016).

### 1.3 RESULTADOS

Foram coletados no período de outubro de 2014 a dezembro de 2015, 2097 espécimes contemplando, 314 espécies distribuídas em 166 gêneros e 46 tribos. Coletou-se, 148 espécies pertencentes à subfamília Cerambycinae (a mais abundante); 152 espécies pertencem a subfamília Lamiinae (a mais rica); sete espécies pertencem a subfamília Prioninae; cinco espécies pertencem a subfamília Parandrinae; duas espécies pertencem a subfamília Lepturinae. A lista total de espécies encontra-se no apêndice II e 72 espécies são ilustradas no apêndice III. As espécies escolhidas para serem ilustradas representam as espécies e tribos mais representativas nas amostras.

As tribos mais abundantes por subfamília foram (Fig. 5): subfamília Lamiinae - Acanthocinini (45 espécies - prancha nº 1); subfamília Cerambycinae a tribo Neoibidionini foi a mais representativa (44 espécies - prancha nº 5); para a subfamília Prioninae foi Callipogonini (3 espécies - prancha nº 8) as Subfamílias Parandrinae e Lepturinae foram representadas apenas por uma tribo cada, Parandrini (5 espécies) e Lepturini (2 espécies) respectivamente - prancha nº 8.

Para Floresta Ombrófila Mista (FOM) foram amostradas 261 espécies enquanto na Floresta Estacional Semidecidual (FES) coletou-se 137 espécies. Em FOM foi

amostrado 209 espécies no dossel, (120 espécies exclusivas), 141 espécies no solo (52 espécies exclusivas) e 89 espécies compartilhadas; para a FES foi amostrado 104 espécies no dossel (74 espécies exclusivamente no dossel) 33 espécies apenas no solo e 30 espécies comuns aos dois estratos (Fig. 4). A FOM apresentou uma riqueza muito maior de espécies exclusivamente coletadas neste tipo floresta: 177 espécies, enquanto para a FES encontramos apenas 53 espécies exclusivas (três vezes menos). Das 314 coletadas no PNI, 84 espécies foram comuns aos dois tipos florestais amostrados.



Figura 4: Número de espécies coletadas em cada estrato nas duas fitofisionomias do Parque Nacional do Iguaçu, Paraná. Os valores assinalados dentro dos círculos, são referentes ao número de espécies totais observado em cada extrato (exclusivas e compartilhadas). Fonte: Sztutman e Rodrigues, 2002 (Adaptado pelo autor).

Os resultados obtidos com relação ao estrato arbóreo amostrado, dossel florestal e solo, sem diferenciar tipos florestais, considerando o PNI como uma comunidade, foram 254 espécies no alto da floresta e 173 espécies no estrato inferior, próximo ao solo, sendo que 108 espécies foram comuns aos dois estratos; 144 espécies exclusivas de dossel e 65 espécies exclusivas de solo.

A comunidade foi caracterizada por apresentar um grande número de espécies raras. Cento e trinta e sete (43,7%) espécies foram consideradas “singletons” (representadas por apenas um indivíduo na amostra) e cinquenta e dois (16,7%) espécies “doubletons” (representadas por apenas dois indivíduos na amostra).

Cento e trinta e uma (41,71%) espécies ocorreram em uma única amostra, sendo assim consideradas “unicatas” e 24 (7,6%) espécies ocorreram em duas amostras, sendo assim consideradas “duplicatas”. A grande maioria, 277 espécies, apresentaram abundância entre 1 e 10 indivíduos, dessa forma, foram consideradas raras e estas, somam juntas, mais de 32,3% da abundância total.

As espécies mais abundantes no PNI foram: *Praxithea derourei* (Chabrillac, 1857) - foto nº 58, prancha nº7 - (298 espécimes - 14,33%), *Nyssodrysinia lignaria* (Bates, 1864) (153 espécimes - 7,29%), *Oreodera leucostigma* Monné & Fragoso 1988

(88 espécimes - 4,19%), *Ambonus interrogationis* (Blanchard in Orbigny, 1847) (80 espécimes - 3,81%), *Callichroma sericeum* (Fabricius, 1792) - foto nº 52, prancha nº6 - (70 espécimes - 3,33%) e *Stizocera consobrina* Gounelle 1909 - foto nº 60, prancha nº7 - (50 espécimes - 2,28%). As curva espécie-abundância indicam um padrão com alta uniformidade na distribuição das espécies nas duas formações vegetais amostradas, com elevada proporção de espécies raras (Fig. 6). Poucas espécies apresentaram um padrão de maior abundância, com destaque para *Praxithea derourei*, a espécie mais abundante na FOM e *Nyssodrycina lignaria* a espécie abundante na FES e no PNI como um todo.

Os valores do limite de dominância (LD) encontrado para a FES foi de 0,72, enquanto que o LD encontrado para a FOM foi de 0,38. Assim, espécies com valores de frequência relativa acima dos valores de LD para os seus respectivos tipos florestais, foram consideradas “dominantes” e espécies com valores de frequência abaixo foram consideradas “não dominantes”. Dessa maneira, observou-se 28 espécies dominantes da FES (de um total de 137 espécies amostradas) e 42 espécies dominantes na FOM (de um total de 261 espécies amostradas).

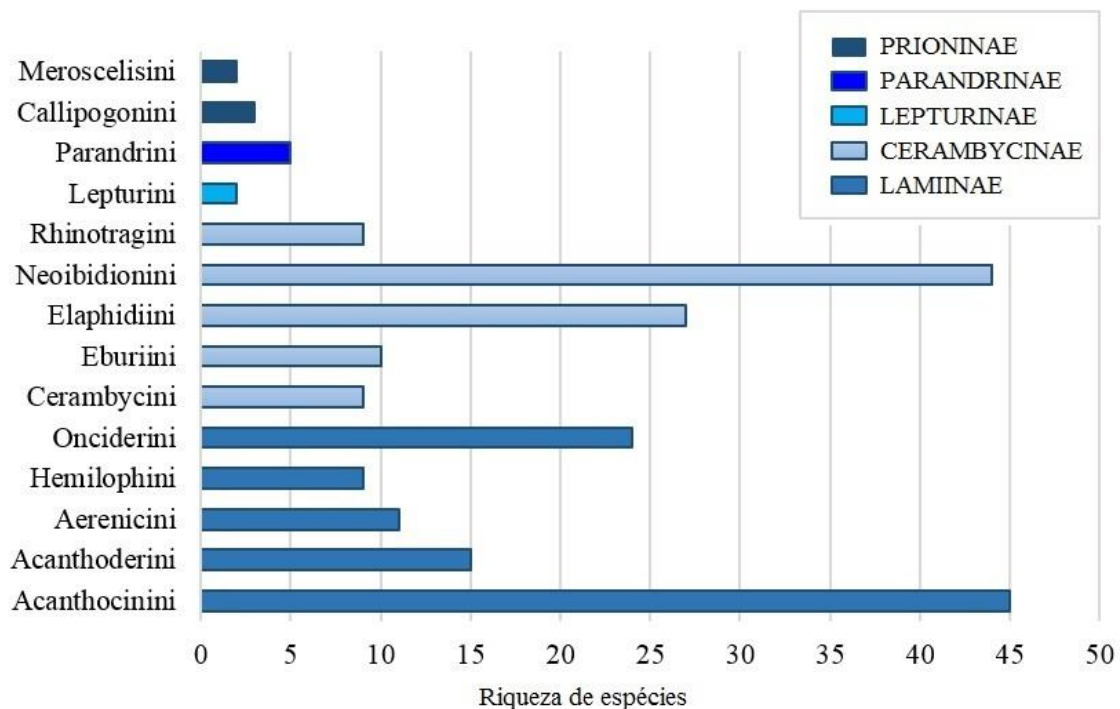


Figura 5: Tribos de Cerambycidae mais representativas (com o maior número de espécies) por subfamília, coletadas no Parque Nacional do Iguaçu no período de outubro de 2014 a dezembro de 2015, com armadilhas luminosas.

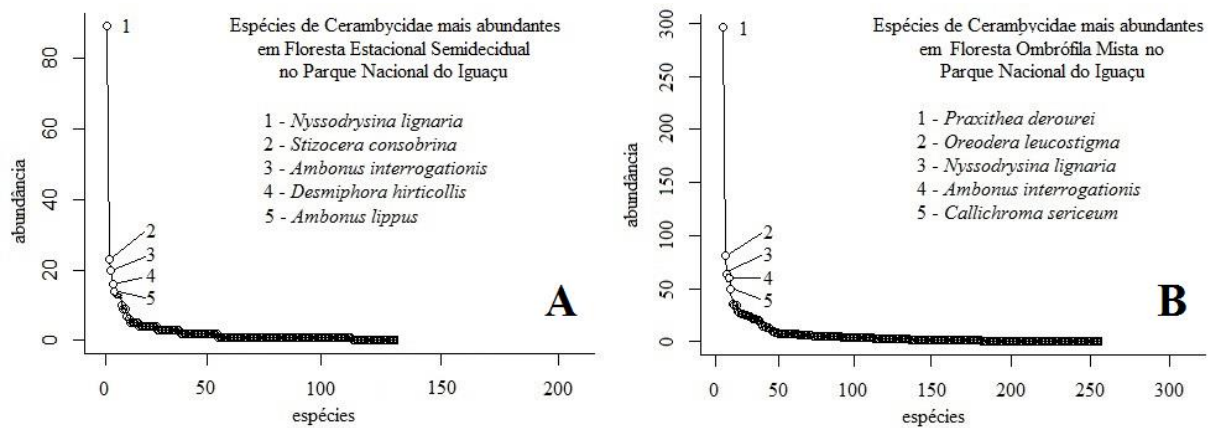


Figura 6: Diagrama do “rank” de abundância das espécies de Cerambycidae amostradas em Floresta Estacional Semidecidual (A) e Floresta Ombrófila Mista (B) no Parque Nacional do Iguçu, Paraná, no período de outubro de 2014 a dezembro de 2015, com armadilhas luminosas. O eixo y representa a abundância das espécies e o eixo x representa as espécies encontradas ranqueadas da mais abundante para a menos abundante.

Para verificar a eficiência amostral nas assembleias de cerambycídeos coletados no PNI, foram organizadas curvas de rarefação acompanhadas do estimador de riqueza Jackknife 2. Não foi observado tendência à estabilização em nenhuma das curvas de rarefação e extrapolação.

As estimativas da riqueza foram mais elevadas que o número de espécies observadas em todos os gráficos analisados e as suas curvas, no geral, não tendem a chegar no platô assintótico. Na curva de rarefação e extrapolação para a FES (Fig. 7) é possível verificar que o número de espécies coletadas para os dois estratos é inferior às predições que os estimadores estipulam, porém, o solo da FES, mesmo com a curva ainda inclinada, é possível observar uma leve tendência à formação de um platô. Interessante notar que os intervalos de confiança para o dossel e solo não se sobrepõem o que sugere, que existe diferença entre a assembleia de Cerambycidae que habita o dossel e a que habita os estratos inferiores. Essa separação também foi observada quando é comparado o solo da FES e solo da FOM (Fig. 9) onde a separação entre os dois locais é ainda mais evidente. Entretanto, para a FOM, essa diferença entre estratos não acontece (Fig. 8). O alto número de espécies compartilhadas entre os dois estratos analisados na FOM, são determinantes para haja sobreposição entre os intervalos de confiança e que não seja encontrada diferença estatística nas assembleias do solo e dossel.

Quando é comparado o dossel da FOM e dossel da FES também se observa que, apesar de pequena, também existe sobreposição entre os intervalos de confiança da rarefação e do estimador entre os dois ambientes (Fig. 10). Na extrapolação, tem-se início uma separação, porém a estabilização da curva ainda se encontra distante.

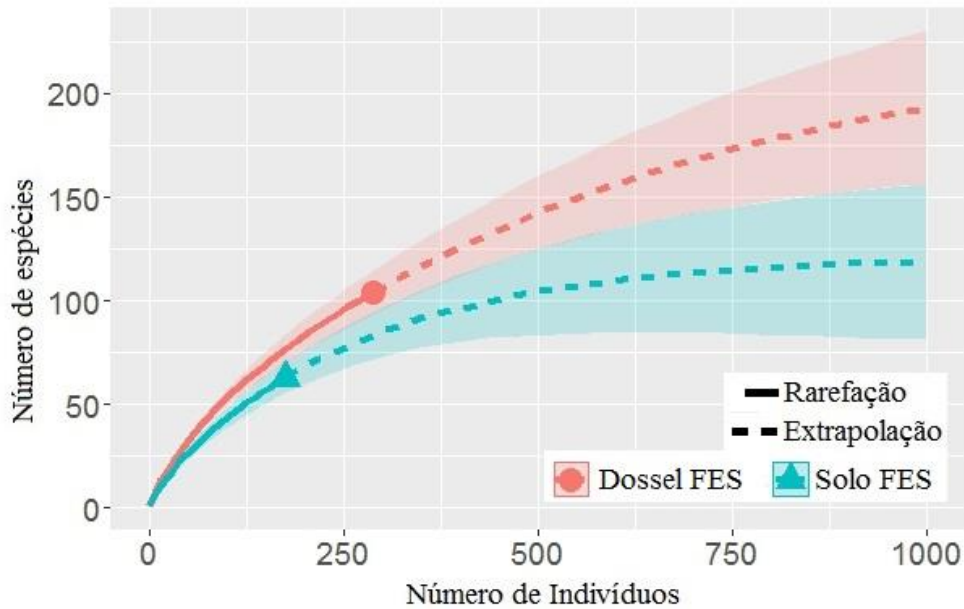


Figura 7: Curva de rarefação e extrapolação de espécies de Cerambycidae coletados em dossel e solo em Floresta Estacional Semidecidual no Parque Nacional do Iguaçu, no período de outubro de 2014 a dezembro de 2015, com armadilha luminosa.

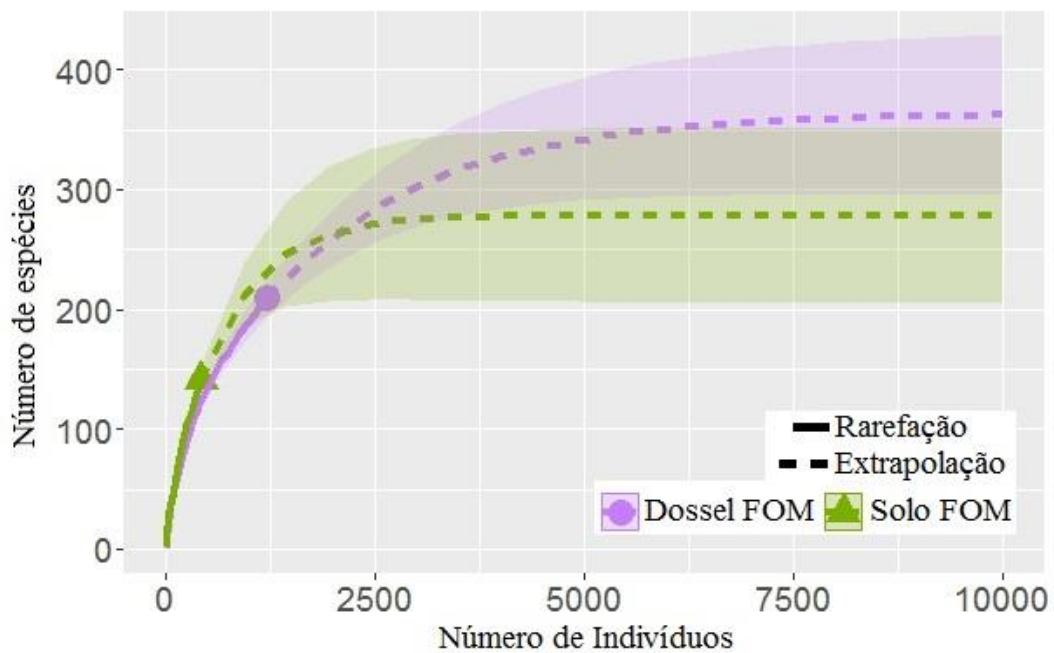


Figura 8: Curva de rarefação e extrapolação de espécies de cerambycídeos coletados em dossel e solo em Floresta Ombrófila Mista no Parque Nacional do Iguaçu, no período de outubro de 2014 a dezembro de 2015, com armadilha luminosa.

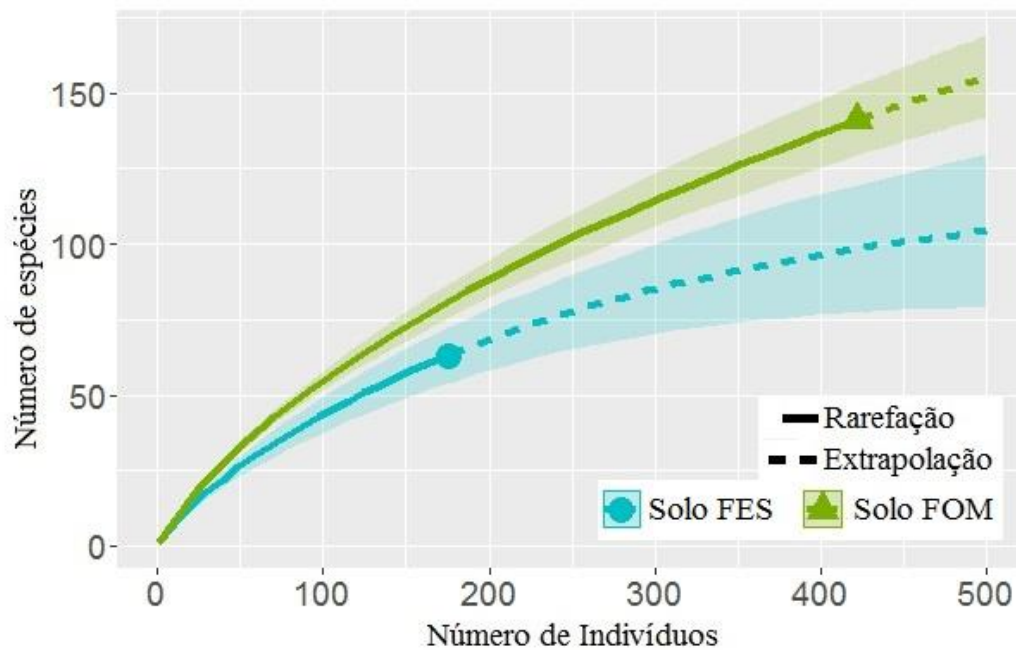


Figura 9: Curva de rarefação e extrapolação de espécies de Cerambycidae coletados no solo da FOM e solo da FES no Parque Nacional do Iguaçu, no período de outubro de 2014 a dezembro de 2015, com armadilha luminosa.

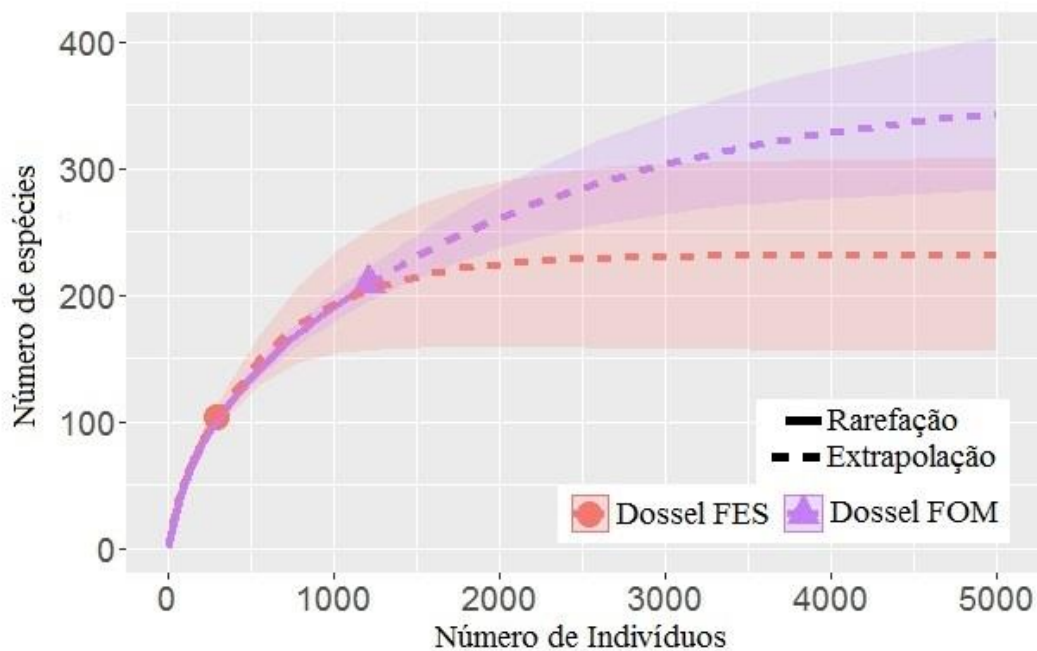


Figura 10: Curva de rarefação e extrapolação de espécies de Cerambycidae coletados no dossel da FOM e dossel da FES no Parque Nacional do Iguaçu, no período de outubro de 2014 a dezembro de 2015, com armadilha luminosa.

Comparando a abundância média para ambiente coletado, o dossel da FOM e da FES foram mais abundantes que os solos destas respectivas florestas ( $p = 0,03$  - permutações=1000), (Fig. 11), destaque para o dossel da FOM que apresentou uma abundância média quase três vezes superior que os demais estratos amostrados. É

possível observar que não existe sobreposição entre os intervalos de confiança (variância) na abundância média, evidenciando que de fato, também existe diferença na abundância em cada estrato amostrado (não significativamente maior).

A comparação de abundância média entre subfamílias denota que de modo geral, a subfamília Cerambycinae apresentou a maior abundância, seguida da subfamília Lamiinae (Fig. 12 B). Apenas no solo da FES a subfamília Lamiinae superou Cerambycinae. Entretanto, quando comparamos a riqueza nota-se que as duas principais subfamílias apresentam a riqueza muito similar em todos os estratos amostrados. Nota-se a presença da subfamília Lepturinae apenas em FOM.

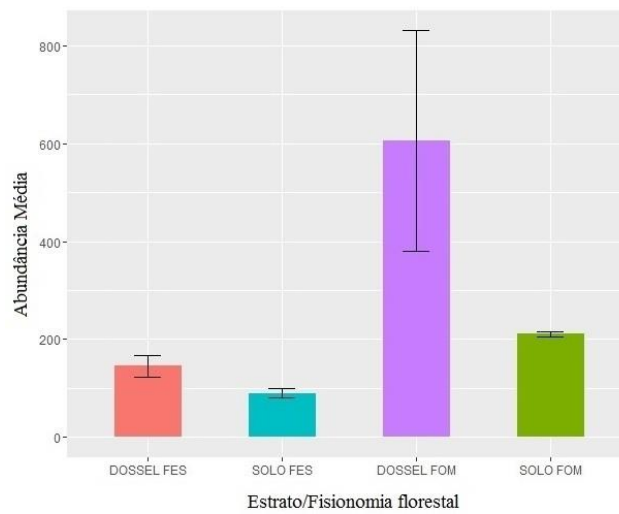


Figura 11: Abundância média de Cerambycidae, por estrato e fisionomia vegetal amostradas no PNI no período de outubro de 2014 a dezembro de 2015. As barras representam o desvio padrão.

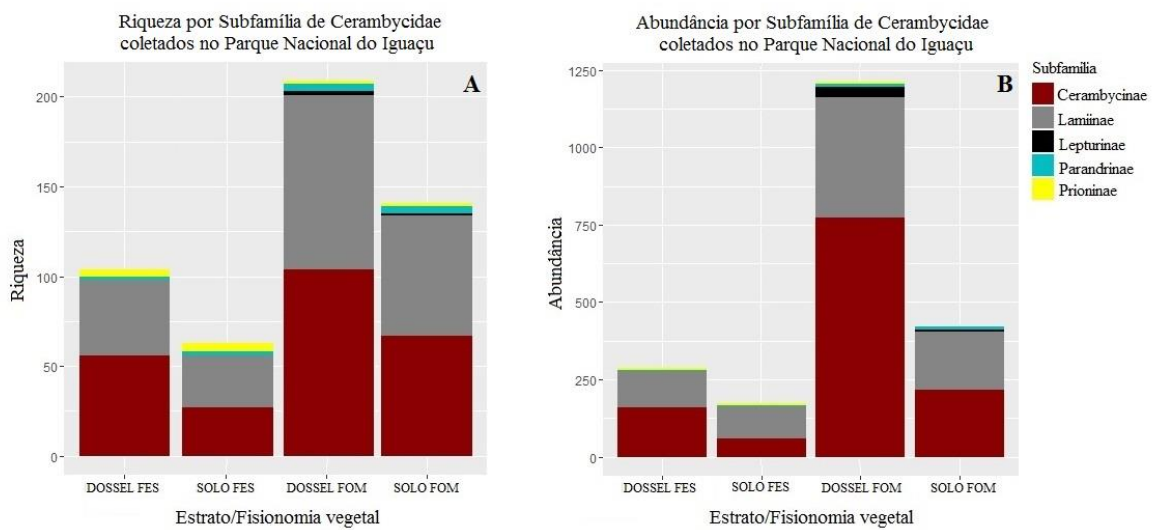


Figura 12: Riqueza (A) e Abundância (B) por subfamília, por estrato e fisionomia vegetal amostradas no Parque Nacional do Iguaçu, no período de outubro de 2014 a dezembro de 2015, com armadilha luminosa.

A análise da diversidade realizada através do índice de diversidade de Shannon (H) e a equitabilidade de Pielou (E) verificou para a FES os seguintes valores ( $H'=4,04$ ;  $E'=0,82$ ), enquanto para a FOM ( $H'=4,30$ ;  $E'=0,77$ ). Nota-se uma diferença entre a diversidade e equitabilidade entre os dois locais de estudo, reflexo da maior riqueza observada na FOM e presença de espécies dominantes nas assembleias.

O teste de valor individual (IndVal) utilizado para determinar a preferência de estrato por certas espécies, é baseado na abundância da espécie e em quantos pontos amostrais ela é coletada (frequência). Como poucas espécies apresentaram alta abundância dentro da comunidade, o que dificulta conclusões acerca da especialização por estrato, utilizamos apenas as espécies com mais de 20 indivíduos coletados, e as que apresentaram valores de IndVal superiores a 60% o que resultou em apenas 31 espécies.

Assim, as espécies mais abundantes foram analisadas, das quais muitas espécies apresentaram um alto valor de IndVal, porém também apresentaram uma baixa frequência resultando em  $p$  valores não significativos. Apenas as espécies *Ambonus distinctus* Newman, 1840, *Callichroma sericeum* Fabricius, 1792, *Lepturges* sp. 2, *Lophopoeum timbouvae* Lameere, 1884, *Mallodon spinibarbis* Linnaeus, 1758 *Stizocera consobrina* Gounelle, 1909 apresentam um  $p$  valor significativo ( $<0,05$ ), com alta frequência em determinado estrato, indicando a preferência, estatisticamente comprovada dessas espécies para habitarem o dossel (ver Tab. 1 e abundância no Apêndice 2). Não foi encontrado nenhuma espécie com valores significativos para o solo, apesar das espécies *Chorenta reticulatus* Dalman in Schoenherr, 1817 e *Macropophora accentifer* Olivier, 1795 apresentarem altos valores individuais.

Tabela 1: Teste de valor individual para especificidade de local para espécies de Cerambycidae coletados no Parque Nacional do Iguaçu, no período de outubro de 2014 a dezembro de 2015, com armadilha luminosa.

Espécies	Valor Individual (Indval)	$p$ valor	Ambiente indicado	Frequência
<i>Ambonus distinctus</i> (Newman, 1840)	89%	0,028	Dossel*	8
<i>Ambonus interrogationis</i> (Blanchard in Orbigny, 1847)	73%	0,230	Dossel	8
<i>Atrypanius albocinctus</i> Melzer, 1930	65%	0,402	Dossel	4
<i>Callichroma sericeum</i> (Fabricius, 1792)	98%	0,038	Dossel*	5
<i>Chlorida festiva</i> (Linnaeus, 1758)	65%	0,257	Dossel	4
<i>Chorenta reticulata</i> (Dalman, 1817)	75%	0,160	Solo	3

<i>Compsibidion truncatum</i> (Thomson, 1865)	75%	0,154	Dossel	3
<i>Desmiphora hirticollis</i> (Olivier, 1795)	91%	0,058	Dossel	5
<i>Erosida gratiosa</i> (Blanchard, 1847)	75%	0,155	Dossel	3
<i>Eurymerus eburioides</i> Audinet-Serville, 1834	62%	0,353	Dossel	6
<i>Lepturges</i> sp. 2	100%	0,025	Dossel*	4
<i>Lepturges unicolor</i> Gilmour, 1959	75%	0,149	Dossel	3
<i>Lochmaeocles fasciatus</i> (Lucas, 1857)	60%	0,364	Dossel	4
<i>Lophopoeum timbouvae</i> Lameere, 1884	95%	0,049	Dossel*	5
<i>Macropophora accentifer</i> (Olivier, 1795)	75%	0,141	Solo	3
<i>Malloecera glauca</i> Audinet Serville, 1833	76%	0,115	Dossel	7
<i>Mallodon spinibarbis</i> (Linnaeus, 1758)	100%	0,043	Dossel*	4
<i>Neomalloecera opulenta</i> (Newman, 1841)	75%	0,147	Dossel	3
<i>Nyssodrycina lignaria</i> (Bates, 1864)	60%	0,193	Solo	8
<i>Oedopeza umbrosa</i> (Germar, 1824)	83%	0,117	Solo	5
<i>Oncideres miniata</i> Thomson, 1868	85%	0,191	Dossel	7
<i>Oncideres saga</i> (Dalman, 1823)	60%	0,388	Solo	4
<i>Periboeum terminatum</i> (Perroud, 1855)	75%	0,147	Dossel	3
<i>Phoebemima antiqua</i> (Gahan, 1889)	75%	0,130	Dossel	3
<i>Praxithea derourei</i> (Chabrillac, 1857)	82%	0,181	Dossel	6
<i>Sphaerion inerme</i> White, 1853	71%	0,268	Dossel	4
<i>Stizocera consobrina</i> Gounelle, 1909	94%	0,037	Dossel*	6
<i>Temnopsis latifascia</i> Martins & Monné 1975	61%	0,369	Dossel	4
<i>Tetraopidion mucoriferum</i> (Thomson, 1867)	66%	0,165	Dossel	4
<i>Thoracibidion fasciiferum</i> (Berg, 1889)	75%	0,134	Dossel	3
<i>Tropidion pictipenne</i> (Martins, 1962)	87%	0,034	Dossel*	6

Apenas as espécies que apresentaram um valor individual igual ou superior a 60% são aqui apresentadas. O valor da frequência representa em quantos locais a espécie foi coletada, com um máximo igual a oito e mínimo igual a um (quatro pontos amostrais: quatro repetições em dossel e quatro repetições no solo).

\* Espécies que apresentaram altos valores de IndVal e  $p$  valor significativo.

A diferença na composição das assembleias de Cerambycidae entre FOM e FES e entre estratos foi testada através de um escalonamento multidimensional não métrico (nMDS). A ordenação resultou na formação de dois grupos; um grupo com pontos mais concentrados que representam a composição da FOM e um grupo com pontos mais espaçados que representam a composição da FES (Fig. 13). A distância entre esses grupos foi testada através de uma análise de variância permutacional multivariada (PERMANOVA) que gerou valores de  $p$  significativos ( $p = 0,028$ ,  $f = 2,7925$ ), demonstrando que as composições de espécies entre esses dois tipos florestais são diferentes – essa diferença é observada principalmente pelo eixo  $y$  (nMDS2).

Entretanto, quando foi testado se existe diferença na composição de espécies entre os o dossel e o solo, o alto número de espécies compartilhadas entre os estratos e o baixo número de réplicas de pontos amostrais influenciaram negativamente a análise.

Esses fatores resultaram em  $p$  valores não significativos ( $p = 0,333$ ), entre os estratos, apesar da proximidade dos pontos, principalmente nos que representam o dossel e os que representam o solo da FOM.

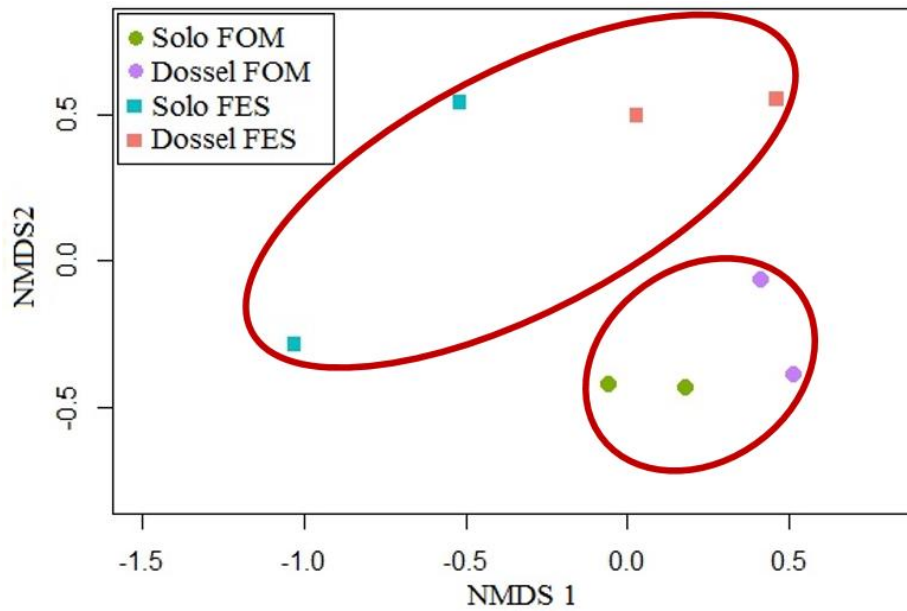


Figura 13: Escalonamento multidimensional não métrico (nMDS), baseado na matriz de dissimilaridade de Bray-Curtis. Valor de stress = 0,07.

## 1.4 DISCUSSÃO

Apesar do conhecimento acerca da alta biodiversidade de insetos que habitam o dossel em florestas tropicais, pode-se esperar que o dossel florestal seja inerentemente menos hospitaleiro aos cerambicídeos devido ao aumento da exposição à luz, uma maior chance de dessecação, e a uma maior instabilidade de galhos mortos pendurados no dossel (que, devido ao microclima podem estar propensos a caírem no solo mais facilmente e assim prejudicar as larvas facilmente) (Berkov & Tavakilian, 1999). Entretanto, o dossel foi bem-colonizado durante quase todo o período amostrado, tanto na floresta de araucária quanto na floresta estacional semidecidual.

Apesar do alto número de espécies coletadas exclusivamente no dossel ou no solo, a especialização de espécies foi pouco evidenciada, devido à baixa abundância que a grande maioria das espécies apresentou, fato este, é um padrão observado para vários grupos de insetos que habitam florestas tropicais (Halffter, 1991) inclusive os besouros cerambicídeos (Morillo, 2007; Noguera, 2007; Morillo, 2012; Gatti, 2015; Holdefer & Garcia, 2015), o que dificulta conclusões acerca da especialização de estratos e por tipo florestal.

Poucas espécies apresentaram alta abundância e alta frequência (diferentes pontos de amostrados dentro do PNI). Assim, para discutirmos melhor, utilizamos apenas as espécies com mais de 20 indivíduos coletadas, e as que apresentaram valores de IndVal superiores a 60% o que resultou em apenas 31 espécies.

A espécie, *Praxithea derourei* (Chabrillac, 1857) com 298 indivíduos coletados foi a espécie mais abundante da pesquisa. De acordo com o Catálogo de Cerambycidae Neotropical e suas plantas hospedeiras conhecidas de Monné (2001b), *P. derourei* ataca muitos gêneros vegetais, incluindo muitas espécies dos gêneros *Prunus* (Rosaceae) e *Psidium* (Myrtaceae), ambos citados como presentes no PNI. Entretanto, nenhuma espécie vegetal parasitada por *P. derourei* citada por Monné (2001b) ou no trabalho “Fitossociologia e dinâmica da vegetação arbórea no Parque Nacional do Iguaçu” (Souza, 2015) possuem citações para o PNI. Assim, a espécie vegetal parasitada por *P. derourei* no PNI ainda é desconhecida. Devido à abundância de *P. derourei* na FOM, acredita-se que se trate de alguma espécie vegetal, arbórea, relacionada a esse tipo florestal.

Outra espécie que se destacou como uma das mais abundantes e presente em vários pontos amostrais foi *Nyssodrysinia lignaria* (Bates, 1864). Trata-se de uma espécie presente na comunidade ao longo de todo o ano, em razão do comportamento alimentar da larva (carpófago/espermófago), que é considerado exceção dentro da família Cerambycidae (Marinoni *et al.*, 2001, 2002). O conhecimento acerca da biologia larval dessa espécie indica que o desenvolvimento deve ocorrer em frutos de Cacau (*Theobroma* spp.) e principalmente de Ingá (*Inga* spp), (Bondar, 1939, Marinoni *et al.*, 2002). O Cacau não é nativo da América do Sul e também não é cultivado no estado do Paraná. Souza (2015) salienta que apenas três espécies de Ingá ocorrem no PNI, sendo que nenhuma destas três são listadas por Monné (2001c) como planta hospedeira conhecida de *N. lignaria*. Dessa forma, similar a *Praxithea derourei*, a espécie vegetal, hospedeira de *N. lignaria* também não é conhecida para o PNI. Baseado na ampla coleta de espécimes de *N. lignaria* neste estudo é provável que se trate de uma planta com ampla distribuição dentro do PNI, ocorrendo em diversas formações vegetais.

As espécies *Stragalia melanura* (Redtenbacher, 1867) e *Strangalia fulvicornis* (Bates, 1872) - fotos nº 62 e 63, prancha nº 7 - foram as únicas espécies da subfamília Lepturinae e apenas encontradas em Florestas de Araucária. A ecologia dessa subfamília é muito pouco conhecida, sendo que a única informação relativa sobre a biologia larval na América do Sul é de *Strangalia melanura* (Redtenbacher, 1867), que se desenvolve no interior de troncos mortos de *Araucaria angustifolia* (Bertoloni) (Araucariaceae) (Mecke *et al.*, 2000; Monné 2002d). A maior parte da abundância total dessas duas espécies (85%) foi amostrada no dossel da FOM, isso se deve provavelmente, além da presença da Araucária, ao fato que a maioria dos adultos se alimentam de recursos florais como pólen, estames e néctar (Linsley 1959; Linsley & Chemsak 1972; Svacha & Danilevsky 1989).

Além das espécies citadas acima, é interessante notar o hábito que outras espécies comuns na comunidade apresentaram, mesmo com valores não significativos no IndVal, em função da baixa abundância e baixa frequência. *Thoracibidion fasciiferum* (Berg, 1889) foi encontrada apenas em dossel e *Desmiphora hirticollis* (Olivier, 1795), apresentou mais de 90% de sua abundância também em dossel. A espécie *Sphaerion inerme* White 1853, apresentou mais de 90% de sua abundância coletadas no dossel da FOM. *Anisopodus arachnoides* (Audinet-Serville, 1835) foi encontrada apenas na FOM, sendo comum aos dois estratos. A tribo Elaphidini foi um grupo de destaque, encontrado com alta riqueza e abundância nos dois estratos

amostrado, o que sugere que se trate de uma tribo com espécies que compartilham e habitam todos os estratos florestais.

As demais espécies coletadas no PNI apresentaram uma baixa abundância nas amostras, o que compromete qualquer conclusão ou discussão acerca de sua, especificidade e/ou distribuição dentro do PNI.

A diferença na diversidade e equitabilidade entre os locais de estudo é reflexo da maior riqueza encontrada na FOM. O maior valor de equitabilidade observado na FES demonstra uma assembleia composta por espécies com distribuição das abundâncias mais homogênea, mais similar. Entretanto, a diferença na diversidade entre FOM e FES foi discreta, devido a uma menor equitabilidade observada na FOM que ocorre em decorrência de muitas espécies raras na assembleia (232 espécies com menos de dez indivíduos amostrados) e a presença de espécies dominantes como *Praxithea derourei* com (298 exemplares coletados).

Apesar do índice de diversidade de Shannon ser maior na FOM, este não reflete maior proporcionalidade, em termos de abundância entre as espécies da área, pois valores máximos de índice de diversidade são obtidos quando todas as espécies apresentam a mesma abundância e isto não foi observado. Na FOM, verificou-se uma maior dominância, acompanhada de uma elevada riqueza quando comparada com a FES.

Para verificar a eficiência amostral nas assembleias de cerambicídeos coletados no PNI, foram organizadas curvas de rarefação acompanhadas do estimador de riqueza Jackknife 2. As curvas de rarefação e extrapolação não estabilizaram, fato que já era esperado, tendo em vista que os últimos meses de coleta (outubro, novembro e dezembro de 2015) compreenderam o ápice da estação chuvosa, e nesse período foram coletadas novas espécies (128 ou 40,7% do total da riqueza) e indivíduos (1452 ou 69,2% do total da abundância).

As estimativas da riqueza foram mais elevadas que o número de espécies observadas em todos os gráficos analisados, o que também era esperado, uma vez que as estimativas realizadas pelo Jackknife 2 dependem da proporção de espécies raras na amostra (Santos, 2003).

As ausências de formação de um platô assintótico acompanhado de altas estimativas de riquezas evidenciam a impotência desta “ilha florestal” no leste do estado, bem como denota, a necessidade de um maior número de amostragens nesta região. A riqueza deste grupo, observada no PNI, supera em número, trabalhos realizado

com Cerambycidae em Mata Atlântica de interior (Morillo, 2007, Gatti, 2015). Entretanto, a alta distribuição de espécies dentro das subfamílias Cerambycinae e Lamiinae, além do padrão de abundância das espécies na comunidade é o igual ao que muitos autores observaram (Morillo, 2007; Noguera, 2007; Morillo, 2012; Gatti, 2015; Holdefer & Garcia, 2015), com poucas espécies dominantes, poucas espécies com abundância intermediária e um número relativamente alto de espécies de baixa densidade populacional. Bem como as maiores riquezas observadas em tribos das subfamílias Cerambycinae e Lamiinae o que reflete a elevada representação dessas subfamílias na região Neotropical (Galileo e Martins, 2006).

Este padrão de abundância das espécies é verificado pelo gráfico de “ranking” de espécies por abundância dos besouros cerambicídeos do PNI, no qual é possível observar que, apesar das mais de trezentas espécies amostradas, apenas seis espécies se destacam na comunidade. A alta riqueza estimada e baixa abundância do grupo corroboram com a sugestão de outros autores, que sugerem que análises mais precisas necessitam de grandes séries temporais de coleta, em projetos de longa duração e com combinações de diferentes métodos de coleta (Wolda, 1978, 1988; Longino *et al.*, 2002).

As assembleias de Cerambycidae que habitam a FOM e a FES seguem os padrões acima citados, porém a diferença na composição de espécies é observada na nMDS e comprovada por valores significativos gerados pela PERMANOVA. A diferença na composição de espécies entre os tipos florestais provavelmente está relacionada com uma diferença na heterogeneidade espacial da vegetação devido a um melhor estado de preservação na região norte do PNI (FOM), acompanhada de uma maior riqueza vegetal nesta região, que de acordo com Souza (2015), pode ser classificada como um ecótono entre as duas formações florestais; FOM e FES.

A região da FES de Foz do Iguaçu enfrentou ações antrópicas muito mais intensas no passado do que a região norte do parque, com total remoção da vegetação e atualmente se encontra em processo intermediário de sucessão. Isso contribui para um menor número de espécies vegetais, nichos ecológicos e guildas alimentares disponíveis para as espécies de insetos se estabelecerem, apesar da região estar envolta por uma vegetação mais diversificada o que contribui com a repopulação de espécies animais e vegetais.

O alto número de espécies compartilhadas entre os estratos contribuiu negativamente nas análises que buscavam encontrar assembleias distintas e resultou em

valores não significativos entre os estratos. As espécies comuns ao solo e ao dossel habitam esses estratos e podem mudar de faixa em decorrência de diversos fatores. A migração vertical de espécies dentro de assembleias de cerambicídeos pode acontecer em decorrência de fatores climáticos e recursos alimentares, tanto para as formas adultas e principalmente para as formas larvais. De acordo com Lee *et al.* (2014), algumas espécies de cerambicídeos podem habitar diferentes estratos florestais devido a condições climáticas adversas em decorrência de períodos chuvosos ou períodos de seca, mesmo com a quantidade de recursos equivalentes entre os estratos.

O maior número de espécies encontradas no dossel das florestas do PNI provavelmente está relacionado com um maior número de recursos alimentares para a forma adulta, (folhas, frutos e flores). Apesar de encontrarmos espécies específicas e espécies que apresentam preferência pelo dossel, isso não demonstra que a maturação tenha ocorrido neste estrato. A subfamília Príoninae, por exemplo, representada no dossel pela espécie *Mallodon spinibarbis* (Linnaeus, 1758) (com valores significativos para este estrato) é um grupo na qual sua biologia é conhecida por suas larvas se alimentarem de madeira de árvores mortas, recurso muito mais abundante no solo.

Os resultados aqui apresentados confirmam que o dossel apresenta de fato, um grande número de espécie e por isso é habitat de importantes componentes da biodiversidade florestal. Os resultados também demonstram que os estratos inferiores também apresentam espécies que contribuem para essa biodiversidade, apesar do menor número de espécies, este não pode ser esquecido nas pesquisas que investigam a diversidade e a estratificação. As assembleias de cerambicídeos que habitam o dossel e que habitam o solo apresentam espécies únicas que apenas residem nesses estratos, entretanto, não podem ser consideradas independente um do outro.

Como na região do Parque Nacional do Iguaçu são escassos ou inexistentes os estudos relacionados com coleópteros, principalmente em florestas mistas, os resultados aqui apresentados, salientam a carência de um maior número de pesquisas na região.

Além disso, o PNI, ainda retrata com maior precisão, as florestas originais que recobriram o terceiro planalto paranaense. Assim, evidencia-se a importância do PNI como último grande reduto de biodiversidade no oeste do estado e recomenda-se esta unidade de conservação como importante ponto de partida para futuros estudos.

## 1.5 CONCLUSÃO

A diferença na composição de espécies de cerambicídeos entre Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista é algo que seria esperado, baseado no conhecimento acerca da íntima relação destes insetos com as espécies vegetais que parasitam. Apesar da diferença esperada na composição, a elevada e expressiva riqueza observada na FOM foi notoriamente surpreendente. Além da diferença na composição florística entre as duas fitofisionomias, o melhor estágio de conservação de áreas de FOM dentro do PNI provavelmente contribuíram para a elevada riqueza e abundância de espécies de cerambicídeos na FOM.

Maiores valores de riquezas e abundância também foram observados no dossel na FOM e na FES quando comparados aos níveis mais inferiores da floresta. Fato este, pode ser justificável pela grande maioria das espécies se alimentarem de recursos florais, frutos e folhas, recursos mais abundantes no dossel. Apesar de não encontrarmos diferenças significativas na composição de espécies entre os estratos florestais não significa que ela não ocorra, uma vez que o padrão de riqueza e abundância para a família Cerambycidae, com poucas espécies dominantes na comunidade, dificulta conclusões acerca da especialização de estratos a partir da forma adulta destes insetos.

Ainda que, altos valores de riqueza tenham sido observados no PNI, o real conhecimento acerca das espécies de cerambicídeos que ocorrem nesta unidade de conservação ainda se encontra subamostrado e novos estudos em outras localidades do parque devem revelar novas espécies para a região. Recomenda-se para pesquisas futuras que investiguem ecologia, levantamento de espécies e estratificação, que as amostragens sejam realizadas em mais de um estrato florestal, para que se tenha uma imagem mais fidedigna da riqueza local.

## 1.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, L.M., Ribeiro-Costa, C.S. & Marinoni, L. (1998) Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos. Holos Editora, Ribeirão Preto.

Almeida, L. M., Ribeiro-Costa, C. S. & Marinoni, L. (2012) Coleta, montagem, preservação e métodos para estudo. *Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia* (eds. Rafael, J.A., Melo, G. A. R., Carvalho, C. J. B., Casari, S. A. & Constantino, R.), pp. 175-190. Holos Editora, Ribeirão Preto, Brazil.

Anne Chao, Ma, K.H., Hsieh, T.C., Chiu, Chun-Huo. (2016) SpadeR (Species-richness Prediction And Diversity Estimation in R). Institute of Statistics National Tsing Hua University. < [http://chao.stat.nthu.edu.tw/wordpress/software\\_download/](http://chao.stat.nthu.edu.tw/wordpress/software_download/)> 27th June 2016.

Berkov, A. & Tavakilian, G. (1999) Host utilization of the Brazil nut family (Lecythidaceae) by sympatric wood-boring species of Palame (Coleoptera, Cerambycidae, Lamiinae, Acanthocinini). *Biological Journal of the Linnean Society*, **67**, 181–198.

Bezark, L.G., Monné, M.A. (2013) Checklist of the Oxypeltidae, Vesperidae, Disteniidae and Cerambycidae (Coleoptera) of the Western Hemisphere. <<http://plant.cdfa.ca.gov/byciddb/checklists/WestHemiCerambycidae2013.pdf>> 25th February 2016.

Bondar, G. (1939). Insetos daninhos e parasitas do cacau da Bahia. *Boletim Tecnológico do Instituto do Cacau*. Bahia

Bouchard, P., Bousquet, Y., Davies, A.E., Alonso-Zarazaga, M.A., Lawrence, J.F., Lyal, C.H.C., Newton, A.F., Reid, C.A.M., Schmitt, M., Slipnski, S.A., Smith, A.B.T. (2011) Family-group names in Coleoptera (Insecta). *Zookeys*, **88**, 1-972.

Brown, K.S. (1997) Diversity, disturbance, and sustainable use of neotropical forests: insects as indicators for conservation monitoring. *Journal of Insect Conservation*, **1**, 25-42.

Clarke, J.A., Chopko, J.T. & Mackessy, S.P. (1996) The effect of moonlight on activity patterns of adult and juvenile prairie rattlesnakes (*Crotalus iridis iridis*). *Journal of Herpetology*, **30**, 192–197.

Cleere, N. (1998) *Nightjars: a guide to nightjars and related nightbirds*. Pica Press, Sussex, England.

Cornelissen, T.G, Fernandes, G.W. (2001) Induced defences in the neotropical tree *Bauhinia brevipes* (Vog.) to herbivory: effects of damage-induced changes on leaf quality and insect attack. *Trends in Ecology and Evolution*, **15**, 236- 241.

Costa, C., Vanin, S.A., Cesari-chen, S.A. (1988) *Larvas de Coleoptera do Brasil*. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

- Dajoz, R. (1973) *Ecologia Geral*. Vozes, Petrópolis, Rio de Janeiro, Brasil.
- Dufrêne, M. & Legendre, P. (1997) Species assemblages and indicator species: the need for flexible asymmetrical approach. *Ecological Monographs*, **67**, 345-366.
- Evans, A.V., Bellamy, C.L. & Watson, L.C. (2000) *An inordinate fondness for beetles*. University of California Press, Berkeley.
- Evans, A.V. & Bellamy, C.L. (1996) *An inordinate fondness for beetles*. Henry Holt and Company, New York.
- Ferreira, L.M. (1999) *Revisão do Plano de Manejo do Parque Nacional do Iguaçu Encarte 5, com Vistas à Revisão do Plano de Manejo*. IBAMA e FUPEF, Brasília.
- Galileo, M.H.M. & Martins, U.R. (2006) *Cerambycidae (Coleoptera) Parque Copesul de Proteção Ambiental, Triunfo, Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul.
- Gatti, F.D. (2015) *Biodiversidade de Besouros Longicórneos (Coleoptera: Cerambycidae) da Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG*. Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto.
- Halfpter, G. (1991) Historical and ecological factors determining the geographical distribution of beetles (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). *Folia Entomológica Mexicana*, **82**, 195–238.
- Holdefer D.R. & Garcia, F.R.M. (2015) Análise faunística de cerambicídeos (Coleoptera, Cerambycidae) em Floresta subtropical úmida brasileira. *Entomotropica*, **30**, 118-134.
- Holyoak, D.T. (2001) *Nightjars and their allies: the Caprimulgiformes*. Oxford University Press, Oxford.
- Hsieh, T.C., Ma, K.H. & Anne Chao. (2016) iNEXT: iNterpolation and EXTrapolation for species diversity. R package version 2.0.8. <<http://chao.stat.nthu.edu.tw/blog/software-download>> 27th June 2016.
- Huston, M.A. (1996) *Biological diversity. The coexistence of species on changing landscapes*. Cambridge University Press, Cambridge.
- IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. (1999) *Plano de manejo do Parque Nacional do Iguaçu*. <[http://www.cataratasdoiguacu.com.br/manejo/siuc/planos\\_de\\_manejo/pni/html/index.htm](http://www.cataratasdoiguacu.com.br/manejo/siuc/planos_de_manejo/pni/html/index.htm)> 25th February 2016.
- ITCG – Instituto de Terras, Cartografia e Geociências. (2009) *Formações Fitogeográficas – Estado do Paraná*. Mapa. Escala 1: 2.000.000. ITCG, Curitiba.

- Kindt, R. & Coe, R. (2005) *Tree diversity analysis. A manual and software for common statistical methods for ecological and biodiversity studies*. World Agroforestry Centre, Nairobi.
- Klein, R.M. (1960) O aspecto dinâmico do pinheiro brasileiro. *Sellowia*, **12**, 17-44.
- Koch, Z. & Boçon, R. (1994) *Guia ilustrado das aves comuns do Parque Nacional do Iguaçu*. Maxi Gráfica e Editora, Curitiba.
- Kotler, B.P., Brown, J.S., Rosemary, S.J. & Wirtz, W.O. (1998) The effects of morphology and body size on rates of owl predation on desert rodents. *Oikos*, **53**, 145–152.
- Lee, C.J., Baxt, A., Castillo, S. & Berkov, A. (2014) Stratification in French Guiana: Cerambycid Beetles Go Up When Rains Come Down. *Biotropica*, **46**, 302–311.
- Linsley, E.G. (1959) Ecology of Cerambycidae. *Annual Review of Entomology*, **4**, 99–138.
- Linsley, E.G. & Chemsak, J.A. (1972) *Cerambycidae of North America. Part VI, No. 1. Taxonomy and classification of the subfamily Lepturinae*. University of California, Publications in Entomology.
- Lizcano, D.J. & Cavelier, J. (2000) Daily and seasonal activity of the mountain tapir (*Tapirus pinchaque*) in the Central Andes of Colombia. *Journal of Zoology*, **252**, 429–435.
- Longino, J.T., Coddington, J. & Colwell, R.K. (2002) The ant fauna of a tropical rain forest: estimating species richness three different ways. *Ecology*, **83**, 689–702.
- Marinoni, R.C., Ganho, N.G., Monné, M.L. & Mermudes, J.R.M. (2001) *Hábitos alimentares em Coleoptera (Insecta)*. Holos, Ribeirão Preto.
- Marinoni, R.C., Ganho, N.G. & Ribeiro-Costa, C.S. (2002) Feeding habits of *Nyssodrysinia lignaria* (Bates) (Coleoptera: Cerambycidae: Lamiinae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, **104**, 817-819.
- Matiolli, J.C. & Silveira Neto, S. (1988) Armadilhas luminosas: funcionamento e utilização. *Boletim Técnico Epamig*, **28**, 1-44.
- Mcneil, R., Drapeau, P., Pierrotti, R. (1993) Nocturnality in colonial waterbirds: occurrence, special adaptations and suspected benefits. *Current ornithology*, Plenum Press, **10**, 187–246.
- Mecke, R., Galileo, M.H.M. & Engels, W. (2000) Insetos e ácaros associados à *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae, Coniferae) no sul do Brasil. *Iheringia (Zoologia)*, **88**, 165–172.

Monné, M.A. (2001a) *Catalogue of the Neotropical Cerambycidae (Coleoptera) with known host plant – Part I: Subfamily Cerambycinae, Tribes Achrysonini to Elaphidiini*. Publicações Avulsas do Museu Nacional, Rio de Janeiro, Brasil.

Monné, M.A. (2001b) *Catalogue of the Neotropical Cerambycidae (Coleoptera) with known host plant – Part II: Subfamily Cerambycinae, Tribes Graciliini to Trachyderini*. Publicações Avulsas do Museu Nacional, Rio de Janeiro, Brasil.

Monné, M.A. (2002c) *Catalogue of the Neotropical Cerambycidae (Coleoptera) with known host plant – Part III: Subfamily Lamiinae, Tribes Acanthocinini to Apomecynini*. Publicações Avulsas do Museu Nacional, Rio de Janeiro, Brasil.

Monné, M.A., (2002d). *Catalogue of the Neotropical Cerambycidae (Coleoptera) with known host plant – Part V: Subfamilies Prioninae, Parandrinae, Oxypeltinae, Anoplodermatinae, Aseminae and Lepturinae*. Publicações Avulsas do Museu Nacional, Rio de Janeiro, Brasil.

Morillo, A.R.E. (2012) *Caracterización de la comunidad de Cerambycidae (Coleoptera) en igapó y moretal de la Amazonía ecuatoriana, período 2008- 2010*. Universidad Central del Ecuador, Quito.

Morillo, S.I.E. (2007) *Biodiversidade e análise faunística de Cerambycidae (Insecta: Coleoptera) em reserva de Mata Atlântica, Viçosa, Minas Gerais*. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Brasil.

Mougeot, F. & Bretagnolle, V. (2000) Predation risk and moonlight avoidance in nocturnal seabirds. *Journal of avian biology*, **31**, 376–386.

Neto, J.B.C. (1997) *A reserva da biosfera da Mata Atlântica no estado de São Paulo*. Cetesb - Companhia Estadual de Tecnologia e Saneamento Ambiental.

Noguera, F.A., Chemsak J.A., Zaragoza-Caballero S., Rodriguez-Palafox A., Ramirez-Garcia E., Gonzalez-Soriano E. & Ayala R. (2007) A faunal study of Cerambycidae (Coleoptera) from one region with Tropical Dry Forest in México: San Buenaventura, Jalisco. *The Pan-Pacific Entomologist*, **83**, 296–314.

Oksanen, J., Blanchet, F.G., Kindt, R., Legendre, P., Minchin, P.R., O'Hara, R.B., Simpson, G.L., Solymos, P., Stevens M.H.H. & Wagner, H., 2016. vegan: Community Ecology Package. R package version 2.3–4. <<http://CRAN.R-project.org/package=vegan>> 25th June 2016.

Overall, W.L. (2001) O peso dos invertebrados na balança de conservação biológica na Amazônia. *Biodiversidade na Amazônia Brasileira* (ed. by Capobianco, J.P.R., Veríssimo, A., Moreira, A., Sawyer, D., Santos, I. & Pinto, L. P.), pp. 50–59. Estação Liberdade/Instituto Socioambiental, São Paulo, Brazil.

Pearson, D.L., 1994. Selecting indicator taxa for the quantitative assessment of biodiversity. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, **B**, 75-79.

R DevelopmentCore Team. (2015) R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, <<http://www.R-project.org>> 14th June 2016.

Roberts, D.W. (2016). labdsv: Ordination and Multivariate Analysis for Ecology. R package version 1.8-0. <<https://CRAN.R-project.org/package=labdsv>> 28th June 2016.

Salamuni, R., Salamuni, E., Rocha, L.A., Rocha & A.L. (2002) Parque Nacional do Iguaçu, PR Cataratas de fama mundial. *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil*. (ed. by Schobbenhaus, C., Campos, D.A., Queiroz, E.T. & Berbert-Born, M.L.C.), pp. 313-320. CPMR, Brasília, Brazil

Santos, A.J. (2003) Estimativas de riqueza em species. *Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. (ed. By Cullen Jr., L., Rudran, R., & Valladares, P.C.) pp. 19-41. Ed. UFPR e Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, Curitiba, Brazil.

Silveira Neto, S., Nakano, O.; Barbin, D. & Villa Nova, N.A. (1972) *Manual de ecologia dos insetos*. Agronômica Ceres, São Paulo, Brazil.

Silveira Neto, S., Nakano, O., Barbin, D. & Villa Nova, N.A. (1976) *Manual de ecologia dos insetos*. Agronômica Ceres, São Paulo, Brazil.

Silveira Neto, S. & Silveira, A.C. (1969) Armadilha luminosa, modelo "Luiz de Queiroz". *O Solo*, **61**, 19-21.

Sonego, R.C., Backes, A.F. & Souza, A.F. (2007) Descrição da estrutura de uma Floresta Ombrófila Mista, RS, Brasil, utilizando estimadores não-paramétricos de riqueza e rarefação de amostras. *Acta Botanica Brasílica*, **21**, 943-955.

Souza, R.F. (2015) *Fitossociologia e dinâmica da vegetação arbórea no Parque Nacional do Iguaçu*. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brazil.

Svácha, P. & Danilevsky, M.L. (1989) *Cerambycoid larvae of Europe and Soviet Union (Coleoptera, Cerambycoidea). Part III*. Acta Universitatis Carolinae (Biologica), Prague, Czechoslovakia.

Sztutman, M. & Rodrigues, R.R. (2002) O mosaico vegetacional numa área de floresta contínua da planície litorânea, Parque Estadual da Campina do Encantado, Pariqueira-Açu, SP. *Revista Brasileira de Botânica*, **25**, 161-176.

UNESCO. (2002) *Patrimônio Mundial no Brasil, segunda ed.* Caixa Econômica Federal, Brasília.

Whittaker, R.H. (1965) *Dominance and diversity in land plant communities*. *Science*, **147**, 250-260.

Wickham, H. & Chang, W. (2016) *devtools: Tools to make developing R packages easier*. R package version 1.8.0. <<https://github.com/hadley/devtools>> 24th June 2016.

Wilson, E.O. (1998) The Current State of Biological Diversity. *Biodiversity* (ed. by Wilson, E.O. & Peater, F.M.), pp. 6-13. National Academy Presse, Washington.

Wolda, H. (1978) Seasonal fluctuations in rainfall, food and abundance of tropical insects. *Journal of Animal Ecology*, **47**, 369-381.

Wolda, H. (1988) Insect seasonality: why? *Annual Review of Ecology and Systematics*, **19**, 1-18.

Ziller, S.R. (1998) *Avaliação Ecológica Rápida do Parque Nacional do Iguaçu, primeira ed.* IBAMA, Curitiba.

Manuscrito em preparação para ser submetido ao periódico “Revista Brasileira de Entomologia”

**Novos registros de distribuição de Cerambycidae (Hexapoda, Coleoptera) para o Paraná e Brasil**

**Rafael C. Barros<sup>1,3</sup>, Carlos E. A. Júlio<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade, Universidade Estadual de Londrina, Rodovia Celso Garcia Cid, PR 445 km 380, CEP 86.057-970, Londrina, PR, Brasil.

<sup>2</sup> Departamento de Biologia Animal e Vegetal, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Londrina.

<sup>3</sup> Autor para correspondência: rafaelbarrosuel@gmail.com

**Resumo**

Novos registros de distribuição são apresentados para o estado do Paraná, Região Sul e Brasil. As espécies foram coletadas com armadilha luminosa no Parque Nacional do Iguaçu, no período de outubro de 2014 a dezembro de 2015. Foram coletados 2097 indivíduos distribuídos em 314 espécies. Entre as espécies coletadas, 47 novas ocorrências são assinaladas; 10 espécies de Cerambycinae, 34 de Lamiinae e três Parandrinae, além de uma nova espécie.

**Palavras chave:** Cerambycidae, Coleoptera, Mata Atlântica, Parque Nacional do Iguaçu, novos registros

**Abstract**

New distribution records are presented to the state of Paraná, to the South region and to Brazil. The species were collected with light trap in the Iguaçu National Park, from October 2014 to December 2015 were collected 2097 individuals in 314 species. Among the collected species, 47 new events are indicated; 10 species of Cerambycinae, 34 Lamiinae and three parandrinae, as well as a new species.

**Key words:** Cerambycidae, Coleoptera, Atlantic Rainforest, Iguaçu National Park, new records

## 2.1 INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é uma das mais importantes eco-regiões do mundo, um *hotspot* de biodiversidade, que devido seu alto grau de endemismo, abriga muitas espécies que não são encontradas em nenhum outro lugar (Lagos e Muller, 2007). A área de estudo, o Parque Nacional do Iguaçu (PNI), se encontra dentro deste domínio florestal. Fundado em 1939, trata-se de uma das unidades de conservação mais antigas do Brasil, além de ser maior e mais importante área de Floresta Estacional Semidecidual (FES) do país (Salamuni *et al.*, 2002).

Devido a sua grande extensão territorial e a alta diversidade de fitofisionomias que o compõem, o PNI ainda apresenta deficiência de informações acerca de muitos grupos taxonômicos que ali habitam, inclusive Coleoptera. Nos últimos anos, muitos pesquisadores de diversas instituições do país, buscaram o PNI como sua área de estudo, (Sekizawa *et al.*, 2001; Segalla e Langone, 2004; Ferracioli, 2014; Souza, 2015) a fim de melhor elucidar as lacunas acerca das espécies que ocorrem nesta unidade de conservação.

De modo a contribuir com o conhecimento das espécies de Cerambycidae que ocorrem no PNI, o presente trabalho utilizou metodologias de coleta ainda inéditas para a região, o que resultou em diversos novos registros de besouros cerambycídeos para o estado do Paraná e para o Brasil.

## 2.2 MATERIAL E MÉTODOS

O Parque Nacional do Iguaçu encontra-se no extremo oeste do Estado do Paraná, entre as coordenadas 25°05'25"41'S e 53°40' - 54°38'W. Em conjunto com Parque Nacional del Iguazú, localizado na Argentina, as duas unidades compõem uma das maiores áreas de floresta subtropical protegidas no mundo, dos quais 75% estão em território brasileiro (UNESCO, 2002), o que torna o PNI, a maior unidade de conservação extra-amazônica do país. As espécies foram coletadas com o uso de armadilhas luminosas instaladas em duas cidades que abrangem o PNI: Santa Tereza do Oeste e Foz do Iguaçu. Realizou-se 10 campanhas de coletas (Licença de coleta - ICMBio nº 31946-4) no período de outubro de 2014 a dezembro de 2015, sempre em semanas de Lua Nova, ao longo da época das chuvas. A atual distribuição das espécies coletadas foi confirmada a partir dos trabalhos de Monné, (2016a; 2016b; 2016c).

## 2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quarenta e sete novas ocorrências são apresentadas; 26 novas ocorrências para o Paraná; 19 para latitudes abaixo de S 22°30' (região Sul do Brasil); 2 novas ocorrências para o Brasil, além de 1 nova espécie. Foram encontrados 10 novos registros para a subfamília Cerambycinae; 34 para a subfamília Lamiinae e 3 para a subfamília Parandrinae (Tabela 1)

Tabela 1: Lista de novos registros para o Paraná e distribuição de Cerambycidae coletados no Parque Nacional do Iguaçu entre outubro de 2014 a dezembro de 2015. (\*) novo registro para o Paraná, (\*\*) novo registro abaixo da latitude S22°30' (\*\*\*) novo para o Brasil.

ESPÉCIE	DISTRIBUIÇÃO
<b>Cerambycinae Latreille, 1802</b>	
<b>Achrysonini</b>	
<i>Achryson undulatum</i> Burmeister 1865*	Brasil (Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul)
<b>Callichromatini</b>	
<i>Mionochroma equestre</i> (Gounelle, 1911)**	Brasil (Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná)
<b>Cerambycini</b>	
<i>Coleoxestia errata</i> Martins & Monne 2005*	Brasil (Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina)
<i>Coleoxestia nigripes</i> Martins & Monne 2005***	Brasil (Paraná), Bolívia (Santa Cruz), Argentina (Jujuy, Salta).
<i>Coleoxestia</i> sp. 1	Brasil (Paraná) (Nova espécie)
<b>Ectenessini</b>	
<i>Ectenessa scansor</i> (Gounelle, 1909)**	Brasil (Goiás, Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Paraná)
<b>Elaphidini</b>	
<i>Sphaerion cyanipenne</i> Audinet-Serville 1834**	Brasil (Goiás, Distrito Federal, Rio Grande do Norte, Paraíba, Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná)
<i>Stizocera tristis</i> (Guérin-Méneville, 1844)**	Brasil (Rondônia, Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso do Sul, Maranhão, Piauí, Bahia, Minas Gerais, São Paulo, Paraná)
<b>Neoibidionini</b>	
<i>Tetroplon caudatum caudatum</i> Aurivillius 1899*	Brasil (Amazonas (?), Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina)
<i>Thoracibidion fasciiferum</i> (Berg, 1889)*	Brasil (Amazonas, Rondônia, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Espírito Santo, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul),
<i>Minibidion minusculum</i> (Martins, 1962)**	Brasil (Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná)

## Lamiinae Latreille, 1825

### Acanthocinini

<i>Amniscites pictipes</i> (Bates, 1863)*	Brasil, (Amazonas, Pará, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina).
<i>Anisopodus bellus</i> Martins & Monné 1974**	Brasil (Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná).
<i>Atrypanius conspersus</i> (Germar, 1824)**	Brasil (Amazonas, Mato Grosso, Paraná)
<i>Calolamia bicordifera</i> Tippmann 1953*	Brasil (Paraná, Santa Catarina).
<i>Leptocometes umbrosus</i> (Thomson, 1864)*	Brasil (Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul)
<i>Leptostylus ovalis</i> Bates 1863**	Brasil (Amazonas, Pará, Mato Grosso, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná) Nova para o SUL
<i>Lepturges citrinus</i> Monné 1976*	Brasil (Bahia, Paraná, Santa Catarina).
<i>Neopalame atromaculata</i> Monné & Martins 1976*	Brasil (Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul).
<i>Nyssodrysternum amparense</i> (Melzer, 1934)**	Brasil (Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná)
<i>Nyssodrysternum striatellum</i> (Tippmann, 1960)**	Brasil (Rondônia, Mato Grosso, Paraná)
<i>Tropidozineus complanatus</i> Monné 1991**	Brasil (Mato Grosso, Goiás, Paraná)
<i>Tropidozineus ignobilis</i> (Bates, 1863)*	Brasil (Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina).

### Acanthoderini

<i>Cotycicuiara chionea</i> Martins & Galileo 2010**	Brasil (Minas Gerais, Rio de Janeiro, Paraná)
<i>Psapharochrus jaspideus</i> (Germar, 1824)*	Brasil (Pará, Pernambuco, Ceará, Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina, Rio Grande do Sul)

### Aerenicini

<i>Antodice quadrimaculata</i> Martins & Galileo 2003***	Brasil, Paraguai
<i>Antodice spilota</i> Martins & Galileo 1998**	Brasil (Bahia, Minas Gerais, Paraná)
<i>Hydraschema obliquevittata</i> (Lane, 1966)*	Brasil (Maranhão, Bahia, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul)
<i>Melzerella lutzi</i> Costa Lima 1931*	Brasil (Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina).

### Anisocerini

<i>Onychocerus albitarsis</i> Pascoe 1859**	Brasil (Amazonas, Mato Grosso, Maranhão, Goiás, Ceará, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná)
---	--

### Apomecynini

<i>Rosalba digna</i> (Melzer, 1934)*	Brasil (Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul)
<i>Amphicnaeia affinis</i> Breuning 1940*	Brasil (Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul)

### Desmiphorini

<i>Estola obscura</i> (Fabricius, 1793)*	Brasil (Paraíba, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul).
<i>Panegyrtes pseudolactescens</i> Breuning 1974**	Brasil (Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná).

### Forsteriini

<i>Obereoides joergenseni</i> (Bruch, 1911)*	Brasil (Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul)
--	--

### Hemilophini

<i>Hemilophus unicolor</i> Bates, 1881*	Brasil (Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina)
<i>Hilarolea incensa</i> (Perty, 1832)*	Brasil (Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Paraná, Rio Grande do Sul)
<i>Phoebe phoebe</i> (Lepeletier & Audinet-Serville in Latreille, 1825)*	Brasil (Espírito Santo, Rio de Janeiro, Paraná, Rio Grande do Sul)
<i>Phoebemima antiqua</i> (Gahan, 1889)**	Brasil (Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Paraná)
<b>Monochamini</b>	
<i>Plagiohammus confusor</i> Dillon & Dillon 1941**	Brasil (Paraná, Rio Grande do Sul)
<b>Onciderini</b>	
<i>Clavidesmus rubiginus</i> Dillon & Dillon 1949*	Brasil (Paraná, Santa Catarina).
<i>Hesyca microphthalmalma</i> Martins & Galileo 1990*	Brasil (Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina)
<i>Hesyca variabilis</i> Dillon & Dillon, 1945*	Brasil (Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina)
<i>Peritrox nigromaculata</i> Aurivillius, 1920**	Brasil (Maranhão, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Paraná)
<b>Pteropliini</b>	
<i>Rhaphiptera pallens</i> Gounelle 1908**	Brasil (Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná)
<b>Parandrinae Blanchard, 1845</b>	
<b>Parandrini</b>	
<i>Parandra (Parandra) brasílica</i> Zikán, 1948*	Brasil (Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina)
<i>Parandra (Parandra) ubirajarai</i> (Santos-Silva, 2001)*	Brasil (Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina)
<i>Parandra (Tavandra) longicollis</i> Thomson, 1861*	Brasil (Acre, Amazonas, Goiás, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul)

Entre as espécies coletadas e novos registros de ocorrência, destaca-se *Coleoxestia* sp. 1 por se tratar de uma nova espécie, em processo de publicação. O holótipo de *Coleoxestia* sp. 1, coletado próximo à cidade de Santa Tereza do Oeste, está depositado na coleção do Museu de Zoologia da Universidade Estadual de São Paulo (MZUSP).

As espécies de *Coleoxestia nigripes* Martins & Monne 2005 e *Antodice quadrimaculata* Martins & Galileo 2003 antes eram conhecidas apenas para a Argentina e Paraguai respectivamente. Evidencia-se a primeira coleta de exemplares machos de *A. quadrimaculata* Martins & Galileo 2003, na cidade de Foz do Iguaçu e Céu Azul, anteriormente a espécie conhecida apenas pelo holótipo fêmea.

Apesar dos altos valores de riqueza observadas no PNI, o real conhecimento acerca das espécies de cerambicídeos que ocorre nesta unidade conservação ainda se encontra subamostrado e novos estudos em outras localidades do parque devem revelar novas espécies para a região. Enfatiza-se a importância dos registros, por aumentar o

mapa de distribuição das espécies e por contribuir com o conhecimento das espécies de cerambycídeos que ocorrem no Paraná e no Brasil.

## 2.4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ferracioli, P., 2014. Interação entre a espécie-chave *Araucária angustifolia* e pequenos mamíferos na Mata Atlântica do sul do Brasil / Paula Ferracioli. – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

Lagos. A. R., Muller B. L. A., 2007. Hotsport Brasileiro - Mata Atlântica, Saúde & Ambiente. em Revista, Duque de Caxias, V.2, nº.2, P.35-45

Monné, M.A., 2016a. Catalogue of the Cerambycidae (Coleoptera) of the Neotropical Region. Part I. Subfamily Cerambycinae. Disponível em: [http://cerambyxcat.com/Parte1\\_Cerambycinae.pdf](http://cerambyxcat.com/Parte1_Cerambycinae.pdf). (acessado 20 jun. 2016).

Monné, M.A., 2016b. Catalogue of the Cerambycidae (Coleoptera) of the Neotropical Region. Part II. Subfamily Lamiinae. Disponível em: [http://cerambyxcat.com/Parte2\\_Lamiinae.pdf](http://cerambyxcat.com/Parte2_Lamiinae.pdf). (acessado 20 jun. 2016).

Monné, M.A., 2016c. Catalogue of the Cerambycidae (Coleoptera) of the Neotropical Region. Part III. Subfamilies Lepturinae, Necydalinae, Parandrinae, Prioninae, Spondylidinae and Families Oxypeltidae, Vesperidae and Disteniidae. Disponível em: [http://cerambyxcat.com/Parte3\\_Lepturinae\\_e\\_outros.pdf](http://cerambyxcat.com/Parte3_Lepturinae_e_outros.pdf). (acessado 20 jun. 2016).

Sekiama, M.L., Reis, N.R., Peracchi, A.L., Rocha, V.J., 2001. Morcegos do Parque Nacional do Iguaçu, Paraná (Chiroptera, Mammalia). Revta. bras. Zool. 18, 749 – 754.

Salamuni, R., Salamuni, E., Rocha, L.A., Rocha, A.L., 2002. Parque Nacional do Iguaçu, PR Cataratas de fama mundial, in: Schobbenhaus, C., Campos, D.A., Queiroz, E.T., Berbert-Born, M.L.C. (Eds.), Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. CPMR, Brasília.

Segalla, M.V., Langone, J.A., 2004. Anfíbios, in Mikich S.B., Bérnils R.S (Eds), Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Curitiba. Instituto Ambiental do Paraná, pp. 537-577.

Souza, R.F., 2015. Fitossociologia e dinâmica da vegetação arbórea no Parque Nacional do Iguaçu. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

UNESCO, 2002. Patrimônio Mundial no Brasil, segunda ed. Caixa Econômica Federal, Brasília.

# APÊNDICES

## APÊNDICE I



Figura 1: Visão geral do dossel de Floresta Ombrófila Mista, local do estudo, próxima a cidade de Santa Tereza do Oeste, Paraná.



Figura 2: Visão ao nível do solo (sub-bosque) em Floresta Ombrófila Mista, local do estudo, próximo à cidade de Santa Tereza do Oeste, Paraná.



Figura 3: Visão dossel de Floresta Estacional Semidecidual, local do estudo, próxima a cidade de Foz do Iguaçu. Imagem registrada do alto da torre da base de pesquisas do Poço Preto.

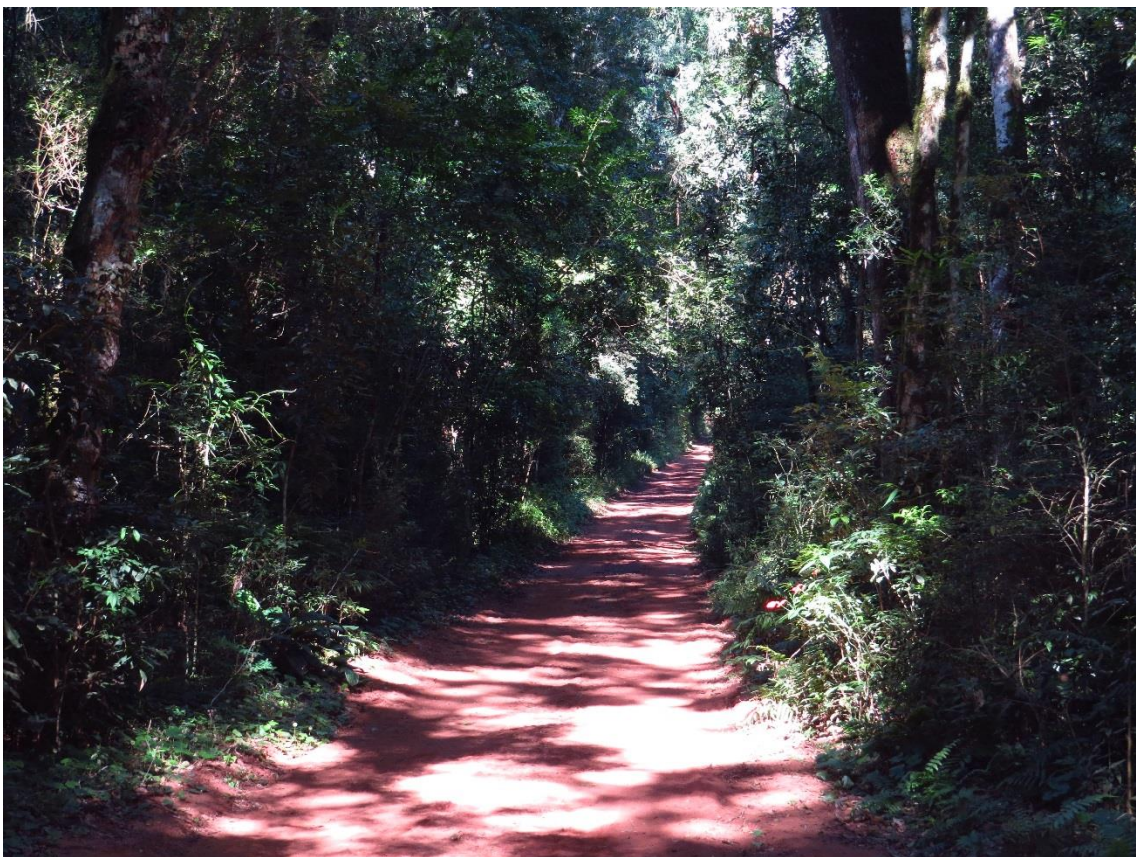


Figura 4: Visão ao nível do solo (sub-bosque) em Floresta Estacional Semidecidual, local do estudo, trilha do Poço Preto, próxima a cidade de Foz do Iguaçu.

APÊNDICE II

Tabela 1 – Espécies coletadas no solo e no dossel em Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecídua no PNI, entre outubro de 2014 e dezembro de 2015.

ESPÉCIES	FOM		FES		TOTAL
	Solo	Dossel	Solo	Dossel	
<i>Achryson foersteri</i> Bosq 1953		1			1
<i>Achryson immaculipenne</i> Gounelle, 1909	2	2			4
<i>Achryson surinamum</i> (Linnaeus, 1767)	3	7		1	11
<i>Achryson undulatum</i> Burmeister 1865	1				1
<i>Adesmus clathratus</i> (Gistel, 1848)			2		2
<i>Adesmus divus</i> (Chabrillac, 1857)				1	1
<i>Adesmus sexlineatus</i> (Bates, 1881)		1		1	2
<i>Adesmus verticalis</i> (Germar, 1824)	1		1		2
<i>Aerenea</i> sp. 1	1				1
<i>Aerenicopsis</i> sp. 1		2			2
<i>Aglaoschema</i> sp. 1	6	1			7
<i>Alcidion albosparsus</i> (Melzer, 1934)				1	1
<i>Alcidion humeralis</i> (Perty, 1832)	1				1
<i>Alphus</i> sp. 1			1		1
<i>Ambonus distinctus</i> (Newman, 1840)	2	24	2	11	39
<i>Ambonus interrogationis</i> (Blanchard in Orbigny, 1847)	12	48	9	11	80
<i>Ambonus lippus</i> (Germar, 1824)	12	12	9	5	38
<i>Amniscites pictipes</i> (Bates, 1863)		1			1
<i>Amphicnaeia affinis</i> Breuning 1940		1			1
<i>Anisocerus scopifer</i> (Germar, 1824)				1	1
<i>Anisopodus arachnoides</i> (Audinet-Serville, 1835)	17	19			36
<i>Anisopodus bellus</i> Martins & Monné 1974	6	14		1	21
<i>Anisopodus curvilineatus</i> White 1855		2			2
<i>Anoplomerus rotundicollis</i> Guérin-Méneville, 1844	2				2
<i>Antodice quadrimaculata</i> Martins & Galileo 2003		3			3
<i>Antodice</i> sp. 1		1			1
<i>Antodice spilota</i> Martins & Galileo 1998	1				1
<i>Aphylax lyciformis</i> (Germar, 1824)		1			1
<i>Appula lateralis</i> (White, 1853)	3	6		3	12
<i>Ataxia</i> sp. 1		2			2
<i>Ateralphus dejeani</i> (Lane, 1973)	2				2
<i>Atrypanius albocinctus</i> Melzer 1930	1	6		1	8
<i>Atrypanius conspersus</i> (Germar, 1824)	1	5	1	1	8
<i>Baryssinus marcelae</i> Martins & Monné, 1974		1		1	2
<i>Callichroma sericeum</i> (Fabricius, 1792)		57	1	12	70
<i>Callichroma</i> sp. 2		1		2	3

<i>Calolamia bicordifera</i> Tippmann 1953				1	1
<i>Chlorida costata</i> Audinet-Serville 1834	9	5	1	1	16
<i>Chlorida festiva</i> (Linnaeus, 1758)		5	1	2	8
<i>Chorenta reticulatus</i> (Dalman in Schoenherr, 1817)	1		3		4
<i>Chrysaethe atrata atrata</i> (Bates, 1872)		1			1
<i>Chrysaethe</i> sp. 1	1				1
<i>Chrysoprasia</i> sp. 1		1			1
<i>Chydarteres dimidiatus taeniatus</i> (Germar, 1824)	1	1			2
<i>Clavidesmus rubiginus</i> Dillon & Dillon 1949				1	1
<i>Coccoderus novempunctatus</i> (Germar, 1824)		1			1
<i>Coleoxestia atrata</i> (Gounelle, 1909)				1	1
<i>Coleoxestia errata</i> Martins & Monne 2005	2	2			4
<i>Coleoxestia nigripes</i> Martins & Monne 2005	3	2			5
<i>Coleoxestia</i> sp.1		1			1
<i>Coleoxestia</i> sp. 3		1			1
<i>Coleoxestia</i> sp. 4			1		1
<i>Coleoxestia vittata</i> (Thomson, 1860)	1				1
<i>Coleoxestia waterhousei</i> (Gounelle, 1909)	1	3	3	1	8
<i>Colobothea musiva</i> (Germar, 1824)		1			1
<i>Colobothea rubroornata</i> Zajciw 1962	1	4	2	2	9
<i>Colobothea sahlbergi</i> Aurivillius 1902				1	1
<i>Compsa albopicta</i> Perty 1832	2	3			5
<i>Compsa</i> sp. 2		1			1
<i>Compsibidion fairmairei</i> (Thomson, 1865)		1			1
<i>Compsibidion graphicum</i> (Thomson, 1867)	1	7			8
<i>Compsibidion</i> sp. 1		5			5
<i>Compsibidion truncatum</i> (Thomson, 1865)		2		1	3
<i>Compsocerus violaceus</i> (White, 1853)	2	4	1		7
<i>Compsosoma perpulchrum</i> (Vigors, 1825)	2				2
<i>Compsosoma phaleratum</i> Thomson 1857	1				1
<i>Cotycicuiara chionea</i> Martins & Galileo 2010			1		1
<i>Cotyclytus curvatus</i> (Germar, 1821)	1	1	2	1	5
<i>Criopsis curtus</i> Thomson 1861		1			1
<i>Cydnidolon</i> sp. 1		1			1
<i>Desmiphora hirticollis</i> (Olivier, 1795)		7	2	14	23
<i>Desmiphoropsis variegata</i> (Audinet-Serville, 1835)				1	1
<i>Diorus biapiculatus</i> (White, 1853)		5			5
<i>Diploschema</i> sp. 1		1			1
<i>Dryoctenes scrupulosus</i> (Germar, 1824)	1	2	1		4
<i>Eburia sordida</i> Burmeister, 1865	1	1	1	1	4
<i>Eburiini</i> sp. 1		1			1
<i>Eburiini</i> sp. 2				1	1
<i>Eburiini</i> sp. 3	1			1	2
<i>Eburiini</i> sp. 4	1	3			4
<i>Eburodacrys</i> sp. 1		2			2

<i>Eburodacrys</i> sp. 2		3			3
<i>Eburodacrys</i> sp. 3	1	1			2
<i>Eclipta brevipennis</i> (Melzer, 1934)				1	1
<i>Eclipta nigriventris</i> (Melzer, 1934)		1			1
<i>Ectenessa scansor</i> (Gounelle, 1909)				2	2
<i>Engyum quadrinotatum</i> Thomson 1864		1			1
<i>Engyum</i> sp. 1			1		1
<i>Enoplocerus armillatus</i> (Linnaeus, 1767)				1	1
<i>Eranina meyeri</i> (Martins & Galileo, 1989)		1			1
<i>Erosida gratiosa</i> (Blanchard, 1847)		3		2	5
<i>Estola albocincta</i> Melzer, 1932		1			1
<i>Estola assimilis</i> Breuning, 1940		1			1
<i>Estola obscura</i> (Fabricius, 1793)		1			1
<i>Euestola fasciata</i> Martins & Galileo, 1997		1			1
<i>Eumathes canus</i> (Germar, 1824)	2	1			3
<i>Eupromerella propinqua</i> (Melzer, 1931)	5	8	1		14
<i>Eurymerus eburioides</i> Audinet-Serville, 1834	6	7		3	16
<i>Eurysthea lacordairei</i> (Lacordaire, 1869)	2	1			3
<i>Eusapia amazonica</i> (White, 1855)	1	2			3
<i>Eutrypanus dorsalis</i> (Germar, 1824)	4	1			5
<i>Eutrypanus tessellatus</i> White 1855	1				1
<i>Gnomibidion denticolle</i> (Dalman, 1823)			1	3	4
<i>Gnomidolon elegantulum</i> Lameere 1885		2		1	3
<i>Gnomidolon</i> sp. 1	2	2			4
<i>Gnomidolon</i> sp. 2				2	2
<i>Grupiara viridis</i> (Gounelle, 1911)				1	1
<i>Haruspex bivittis</i> (White, 1855)	2	4			6
<i>Haruspex brevipes</i> (White, 1855)			2		2
<i>Hemilophus unicolor</i> Bates, 1881			2		2
<i>Hesycha consimilis</i> Thomson, 1868	1				1
<i>Hesycha microphthalma</i> Martins & Galileo 1990	2	1			3
<i>Hesycha variabilis</i> Dillon & Dillon, 1945	1	2			3
<i>Hexoplon ctenostomoides</i> Thomson, 1867	1				1
<i>Hilarolea incensa</i> (Perty, 1832)		1			1
<i>Hoplistocerus</i> sp. 1	1				1
<i>Hoplistonychus bondari</i> Melzer 1930		2			2
<i>Hydraschema obliquevittata</i> (Lane, 1966)	1				1
<i>Hylettus seniculus</i> (Germar, 1824)	1	6	1		8
<i>Hypsioma gibbera</i> Audinet-Serville, 1835	1	1			2
<i>Hypsioma inornata</i> Thomson, 1868		1			1
<i>Hypsioma</i> sp. 2	1				1
<i>Hypsioma</i> sp. 3		2			2
<i>Hypsioma</i> sp. 6	1				1
<i>Ischiocentra hebes</i> (Thomson, 1868)	1				1
<i>Itumbiara taigaiba</i> Martins & Galileo, 1992	3	1			4

<i>Jupoata</i> sp. 1		1			1
<i>Leiopus convexus</i> Melzer 1934	2	3			5
<i>Leptocometes umbrosus</i> (Thomson, 1864)			1		1
<i>Leptostylus ovalis</i> Bates 1863	1				1
<i>Leptostylus perniciosus</i> Monné & Hoffmann 1981	2	19			21
<i>Lepturdrys novemlineata</i> Gilmour 1960		3			3
<i>Lepturges (Chaeturges) laetus</i> Melzer, 1928		2			2
<i>Lepturges (Chaeturges) scriptus</i> Gilmour, 1959	1	2			3
<i>Lepturges (Lepturges) comptus</i> Melzer, 1930		2			2
<i>Lepturges (Lepturges) limpidus</i> Bates, 1872		8		3	11
<i>Lepturges citrinus</i> Monné 1976		1			1
<i>Lepturges unicolor</i> Gilmour 1959		4		1	5
<i>Limernaea aurivillii</i> (Gounelle, 1909)	1				1
<i>Lochmaeocles fasciatus</i> (Lucas, 1857)		3	1	1	5
<i>Lochmaeocles sladeni</i> (Gahan, 1903)				1	1
<i>Lophopoenopsis singulare</i> (Melzer, 1931)			1	1	2
<i>Lophopoeum timbouvae</i> Lameere, 1884	1	16		5	22
<i>Macrodontia flavipennis</i> Chevrolat, 1833		4	1	3	8
<i>Macroeme priapica</i> (Thomson, 1857)			1		1
<i>Macropophora accentifer</i> (Olivier, 1795)	1		5		6
<i>Malacopterus pavidus</i> (Germar, 1824)	11	14	7	2	34
<i>Mallocera glauca</i> Audinet-Serville, 1833	4	11	1	5	21
<i>Mallocera</i> sp. 1				1	1
<i>Mallocera</i> sp. 3				1	1
<i>Mallocera</i> sp. 4		1			1
<i>Mallodon spinibarbis</i> (Linnaeus, 1758)		3		3	6
<i>Megaceron australe</i> (Martins, 1960)		1		5	6
<i>Megacyllene acuta</i> (Germar, 1821)	2	2		1	5
<i>Megacyllene falsa</i> (Chevrolat, 1862)		1	1		2
<i>Megacyllene hoffmanni</i> (Laporte & Gory, 1838)				1	1
<i>Megacyllene proxima</i> (Laporte & Gory, 1838)		1			1
<i>Megapedion lefebvrei</i> (Gounelle, 1909)	1				1
<i>Melzerella lutzi</i> Costa Lima 1931	1	1			2
<i>Melzerus difficilis</i> (Melzer, 1934)		1			1
<i>Meroscelisus violaceus</i> Audinet-Serville 1832			1		1
<i>Mimasyngenes lineatipennis</i> Breuning, 1950		1			1
<i>Mimochariergus</i> sp. 1	2	1			3
<i>Minibidion minusculum</i> (Martins, 1962)	3	21	3	1	28
<i>Mionochroma equestre</i> (Gounelle, 1911)				1	1
<i>Nealcidion</i> sp.		1			1
<i>Neoclytus pusillus</i> (Laporte & Gory, 1838)			1		1
<i>Neocorus ibidionoides</i> (Audinet-Serville, 1834)	1	4			5
Neoibidionini sp. 04		1			1
Neoibidionini sp. 05	2				2
Neoibidionini sp. 06		1			1

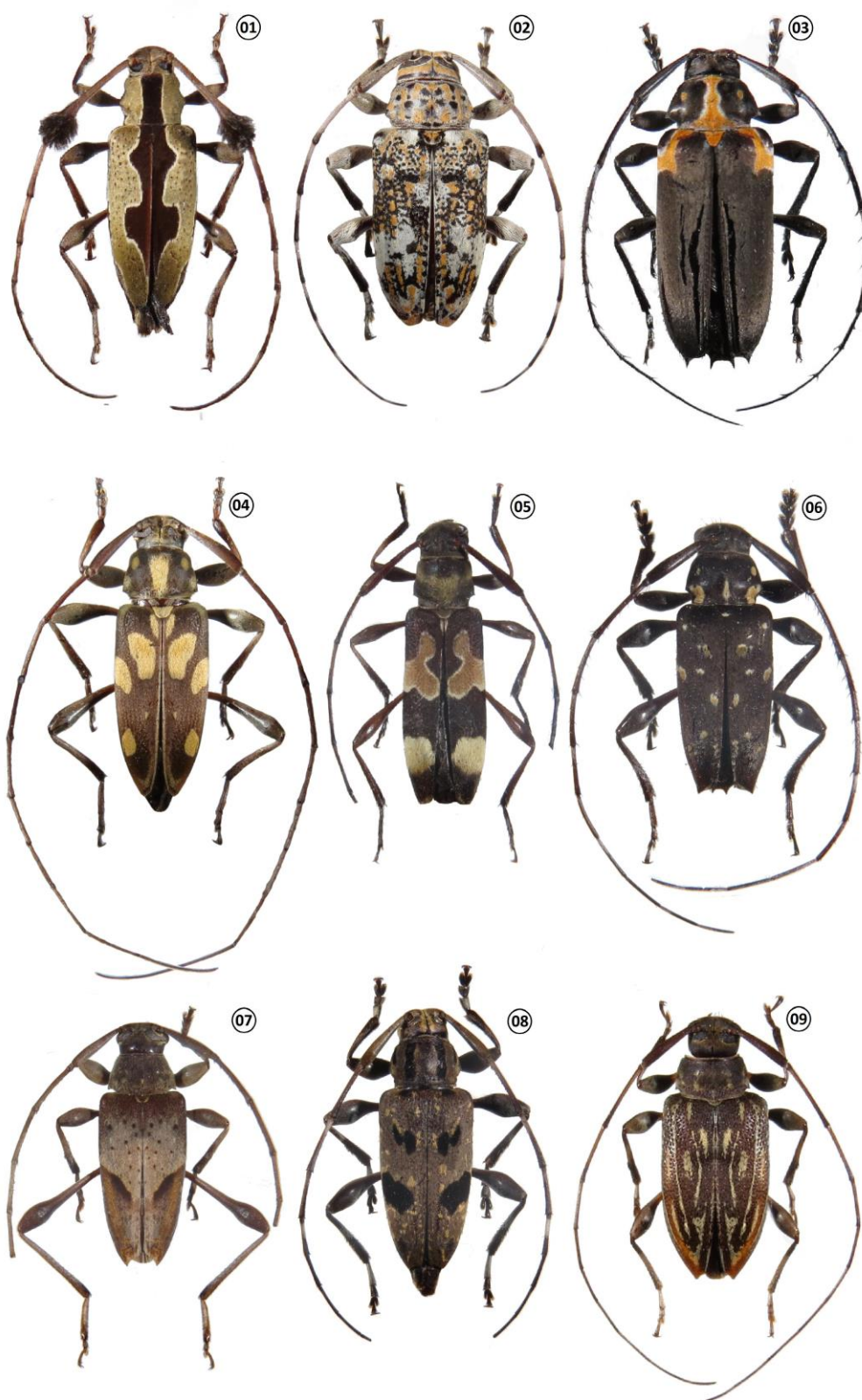
Neoibidionini sp. 07		1			1
Neoibidionini sp. 10		1		1	2
Neoibidionini sp. 11				1	1
Neoibidionini sp. 12				1	1
Neoibidionini sp. 17		4			4
Neoibidionini sp. 18		1			1
Neoibidionini sp. 19	1	1		1	3
Neoibidionini sp. 20	2				2
Neoibidionini sp. 21		1			1
Neoibidionini sp. 23		1			1
Neoibidionini sp. 26	1	5			6
Neoibidionini sp. 27	1				1
Neoibidionini sp. 29	1				1
Neoibidionini sp. 31		2			2
Neoibidionini sp. 32		1			1
<i>Neomallocera opulenta</i> (Newman, 1841)		5		1	6
<i>Neopalame atromaculata</i> Monné & Martins 1976	1	1			2
<i>Nyssicostylus subopacus</i> (Bates, 1885)	1	1			2
<i>Nyssodrycina lignaria</i> (Bates, 1864)	39	25	54	35	153
<i>Nyssodrysternum amparense</i> (Melzer, 1934)		1			1
<i>Nyssodrysternum spilotum</i> Monné 1975		3		2	5
<i>Nyssodrysternum striatellum</i> (Tippmann, 1960)		3			3
<i>Obereoides joergenseni</i> (Bruch, 1911)	1	1			2
<i>Odontocera</i> sp. 1		1			1
<i>Odontocera</i> sp. 2		1		1	2
<i>Oedopeza ocellator</i> (Fabricius, 1801)		2		1	3
<i>Oedopeza umbrosa</i> (Germar, 1824)	3		2	1	6
<i>Oncideres dejeanii</i> Thomson 1868		5			5
<i>Oncideres etiolata</i> Dillon & Dillon 1946	2	3			5
<i>Oncideres humeralis</i> Thomson 1868		1			1
<i>Oncideres impluviata</i> (Germar, 1842)	4	5			9
<i>Oncideres miniata</i> Thomson 1868	4	25	1	4	34
<i>Oncideres saga</i> (Dalman, 1823)	3	1	1		5
<i>Oncideres</i> sp. 1		1			1
<i>Oncideres</i> sp. 2				1	1
<i>Onychocerus aculeicornis</i> (Kirby, 1818)				2	2
<i>Onychocerus albitarsis</i> Pascoe 1859				4	4
<i>Opacibidion opacicolle</i> (Melzer, 1931)		10			10
<i>Opacibidion rugicolle</i> (Nonfried, 1895)		1			1
<i>Oreodera candida</i> Marinoni & Martins, 1978		1	1		2
<i>Oreodera glauca glauca</i> (Linnaeus, 1758)		2			2
<i>Oreodera leucostigma</i> Monné & Fragoso 1988	20	61	2	5	88
<i>Oreodera sexplagiata</i> Melzer 1931	1				1
<i>Oreodera triangularis</i> Galileo & Martins, 2007	1				1
<i>Orthomegas jaspideus</i> Buquet, 1844			1	1	2

<i>Pachypeza pennicornis</i> (Germar, 1824)	1	4		5
<i>Pachypeza teres</i> Pascoe 1888	2	4		1 7
<i>Panegyrtes pseudolactescens</i> Breuning 1974		5		5
<i>Pantonyssus nigriceps</i> Bates 1870	12	22	1	35
<i>Parandra (Parandra) brasilica</i> Zikán, 1948	3	1		4
<i>Parandra (Parandra) glabra</i> (De Geer, 1774)	4	4	3	2 13
<i>Parandra (Parandra) separanda</i> Zikán, 1948	1		1	1 3
<i>Parandra (Parandra) ubirajarai</i> (Santos-Silva, 2001)		5		5
<i>Parandra (Tavandra) longicollis</i> Thomson, 1861	1	1		2
<i>Paroecus rigidus</i> Bates, 1863				1 1
<i>Pentheochaetes mysticus</i> Melzer, 1932		1		1
<i>Pentheochaetes</i> sp.		1		1
<i>Periboeum acuminatum</i> (Thomson, 860)		2		2
<i>Periboeum terminatum</i> (Perroud, 1855)		4		3 7
<i>Perissomerus hilairei bimaculatus</i> Gounelle, 1909	1			1
<i>Peritrox denticollis</i> Bates, 1865		1		1
<i>Peritrox nigromaculata</i> Aurivillius, 1920	2	2		4 8
<i>Phaula lichenigera</i> (Perty, 1832)			1	1
<i>Phaula thomsoni</i> Lacordaire 1872				1 1
<i>Phoebe phoebe</i> (Lepelletier & Audinet-Serville in Latreille, 1825)	1			1
<i>Phoebemima antiqua</i> (Gahan, 1889)		4		1 5
<i>Piezocera nodicollis</i> Melzer 1934				1 1
<i>Piezocerini</i> sp. 1	1			1
<i>Piezocerini</i> sp. 2	1	1		2
<i>Piezocerini</i> sp. 3	1			1
<i>Plagiohammus confusor</i> Dillon & Dillon 1941			1	1
<i>Plerodia syrinx</i> (Bates, 1865)		1		1
<i>Polyzoa lacordairei</i> Audinet-Serville, 1832	1		1	2
<i>Polyrhaphis confusa</i> Lane 1978	1		10	11
<i>Polyrhaphis grandini</i> Buquet 1853				1 1
<i>Polyrhaphis spinipennis</i> Laporte 1840		1	4	5
<i>Praxithea derourei</i> (Chabrillac, 1857)	53	243		2 298
<i>Probatiomimus</i> sp. 1	1			1
<i>Pronuba decora</i> Thomson 1861	1	5		6
<i>Protosphaerion variabile</i> Gounelle, 1909		2		2
<i>Psapharochrus jaspideus</i> (Germar, 1824)	10	16		3 29
<i>Psapharochrus luctuosus</i> (Bates, 1880)	1			1
<i>Pseudogisostola reichardti</i> Fontes & Martins 1977		7		7
<i>Psygmatocherus wagleri</i> Perry, 1828	1			1 2
<i>Recchia</i> sp. 1	1			1
<i>Recchia</i> sp. 2		1		1
<i>Rhaphiptera pallens</i> Gounelle 1908		1		1
<i>Rosalba approximata</i> (Melzer, 1934)	1			1
<i>Rosalba digna</i> (Melzer, 1934)	2			2 4

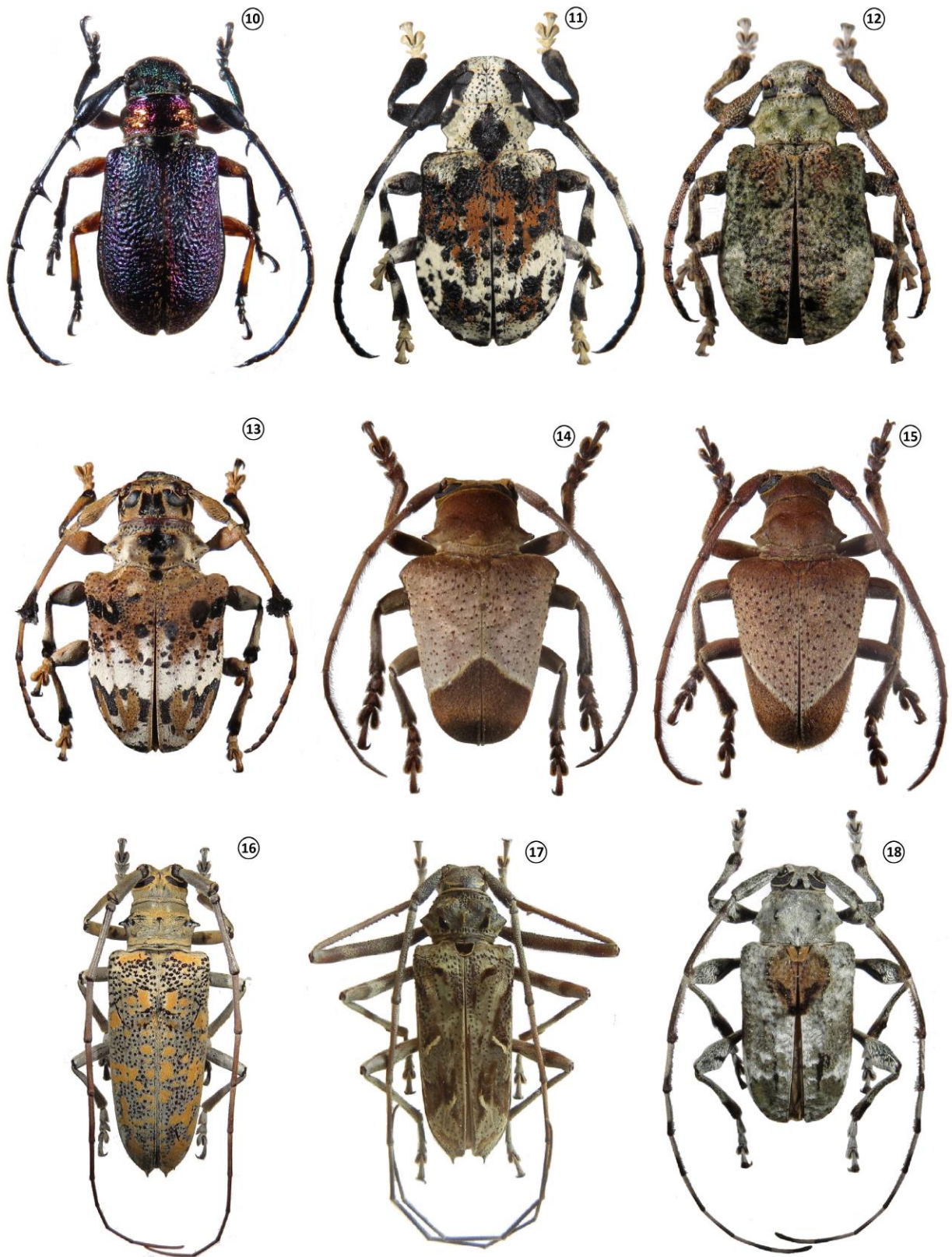
<i>Rosalba</i> sp. 1		1			1
<i>Rosalba strandi</i> (Breuning, 1943)	1				1
Sem Identificação 23		1			1
Sem Identificação 42		1			1
Sem Identificação 52	1	6			7
Sem Identificação 66			1		1
Sem Identificação 72		1			1
Sem Identificação 82				2	2
Sem Identificação 83				1	1
<i>Smodicum</i> sp. 1				2	2
<i>Sphaerion cyanipenne</i> Audinet-Serville 1834			1	12	13
<i>Sphaerion inerme</i> White 1853	1	19		1	21
<i>Sphaerion</i> sp. 1	1				1
<i>Sphaerion</i> sp. 3		1			1
<i>Sphaerion</i> sp. 4		2			2
<i>Sphaerion</i> sp. 5	1	1			2
<i>Sphecomorpha murina</i> (Klug, 1825)			1		1
<i>Sporetus colobotheides</i> (White, 1855)	2	2			4
<i>Steirastoma marmoratum</i> (Thunberg, 1822)	1	1	1		3
<i>Stizocera consobrina</i> Gounelle 1909	1	26	2	21	50
<i>Stizocera</i> sp. 2		3			3
<i>Stizocera</i> sp. 7		1			1
<i>Stizocera tristis</i> (Guérin-Méneville, 1844)				4	4
<i>Strangalia fulvicornis</i> (Bates, 1872)	5	29			34
<i>Strangalia melanura</i> (Redtenbacher, 1867)		4			4
<i>Sydas</i> sp. 1	1	1		1	3
<i>Taeniotes monnei</i> Martins & Santos-Silva 2012	1	3		1	5
<i>Tapeina coronata integra</i> Marinoni 1972	2	4			6
<i>Taurorcus chabrilacii</i> Thomson 1857		2			2
<i>Temnopsis latifascia</i> Martins & Monné 1975		8	2	1	11
<i>Terpnissa listropterina</i> Bates 1867	1			1	2
<i>Tetraibidion aurivillii</i> (Gounelle, 1909)		1			1
<i>Tetraopidion mucoriferum</i> (Thomson, 1867)	1	5		3	9
<i>Tetroplon caudatum caudatum</i> Aurivillius 1899		1			1
<i>Thoracibidion fasciiferum</i> (Berg, 1889)		22		3	25
<i>Thoracibidion lineatocolle</i> (Thomson, 1865)	3			1	4
<i>Tippmannia</i> sp. 1			2		2
<i>Tomopterus</i> sp. 1	1				1
<i>Trestonia capreola</i> (Germar, 1824)	1				1
<i>Trichotithonus curvatus</i> (Bates, 1885)		1			1
<i>Tropidion brevisculum</i> (Thomson, 1867)	5	20			25
<i>Tropidion hermione</i> (Thomson, 1867)	4	8	1		13
<i>Tropidion investitum</i> (Martins, 1962)		1			1
<i>Tropidion pictipenne</i> (Martins, 1962)	4	18		9	31

<i>Tropidion signatum signatum</i> (Audinet-Serville, 1834)	1	4		1	6
<i>Tropidozineus complanatus</i> Monné 1991		1			1
<i>Tropidozineus ignobilis</i> (Bates, 1863)		1			1
<i>Tropidozineus rotundicollis</i> (Bates, 1863)	1	2			3
<i>Tropidozineus tuberosus</i> Monné, 1991	1				1
<i>Trypanidius dimidiatus</i> Thomson, 1860		2		1	3
<i>Unelcus pictus</i> Thomson 1864	1	1			2
<i>Urgleptes</i> sp. 1			1		1
<i>Urgleptes</i> sp. 2		1			1
<i>Xylergatoides asper</i> (Bates, 1864)	6	2	2	2	12
Total de espécimes	422	1212	180	290	2097
Total de espécies (incluindo espécies comuns: Solo/Dossel & FES/FOM)	141	209	64	105	314

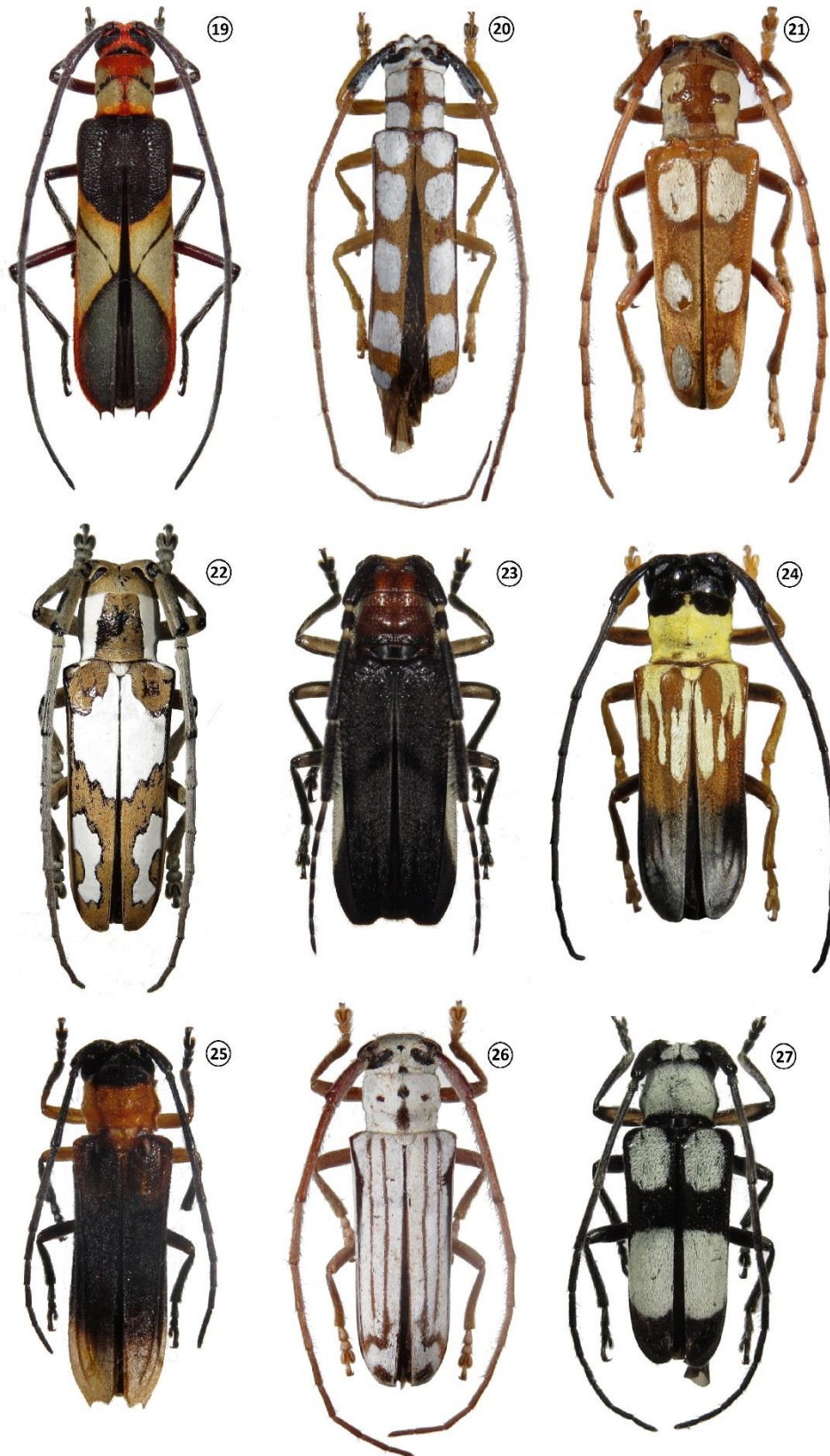
APÊNDICE III - PRANCHAS



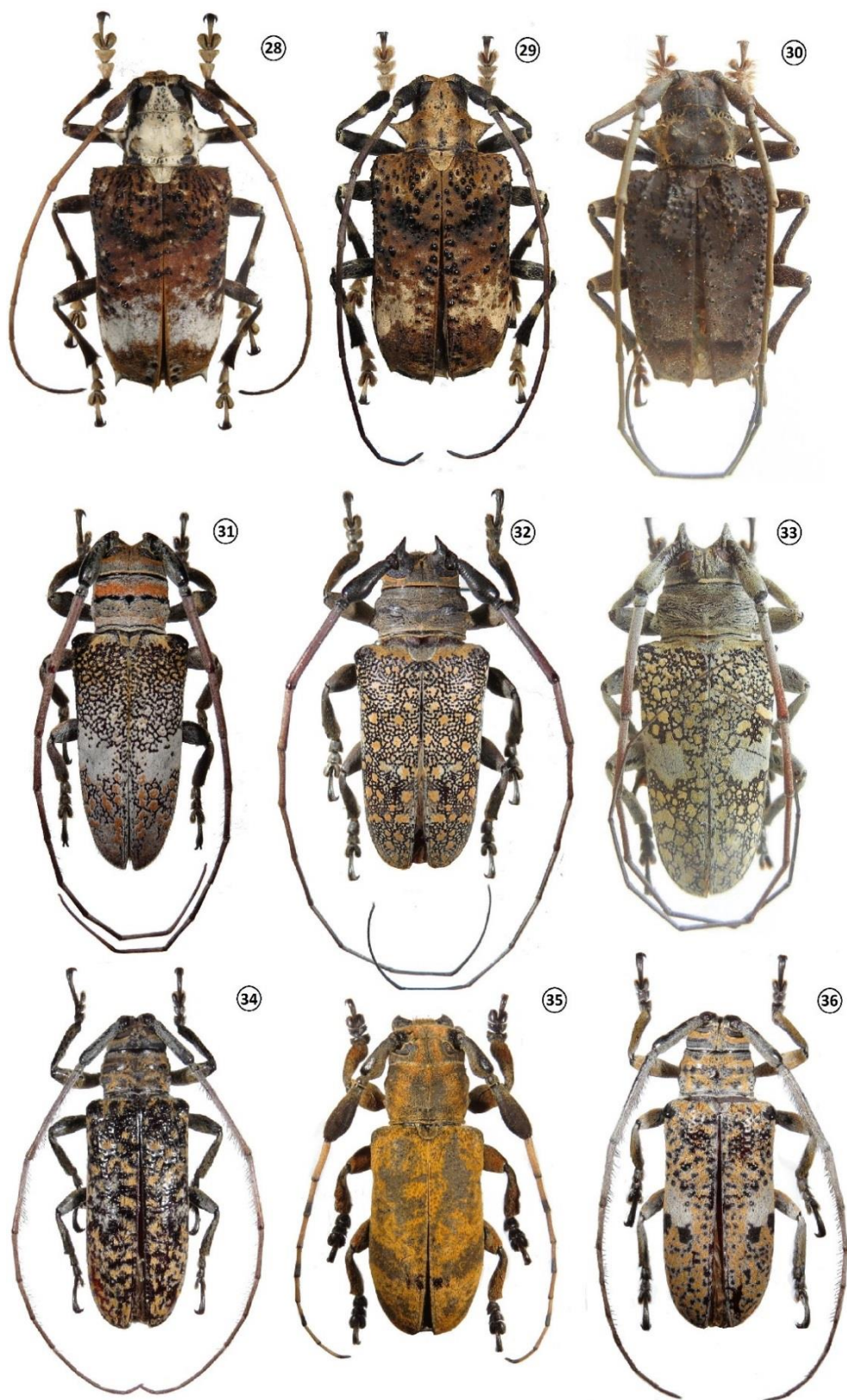
**Prancha nº 1:** 1 - *Calolamia bicordifera*, 10.7 mm; 2 - *Atrypanius conspersus*, ♀, 11.8 mm; 3 - *Alcidion humeralis*, ♀, 11 mm; 4 - *Lepturges citrinus*, 9 mm; 5 - *Probatiomimus* sp., ♀, 9.6 mm; 6 - Sem Identificação 78, ♂, 16 mm; 7 - *Anisopodus curvilineatus*, ♂, 8.5 mm; 8 - *Sporetus colobotheides*, ♂, 11.7 mm; 9 - *Leiopus convexus*, ♂, 12 mm.



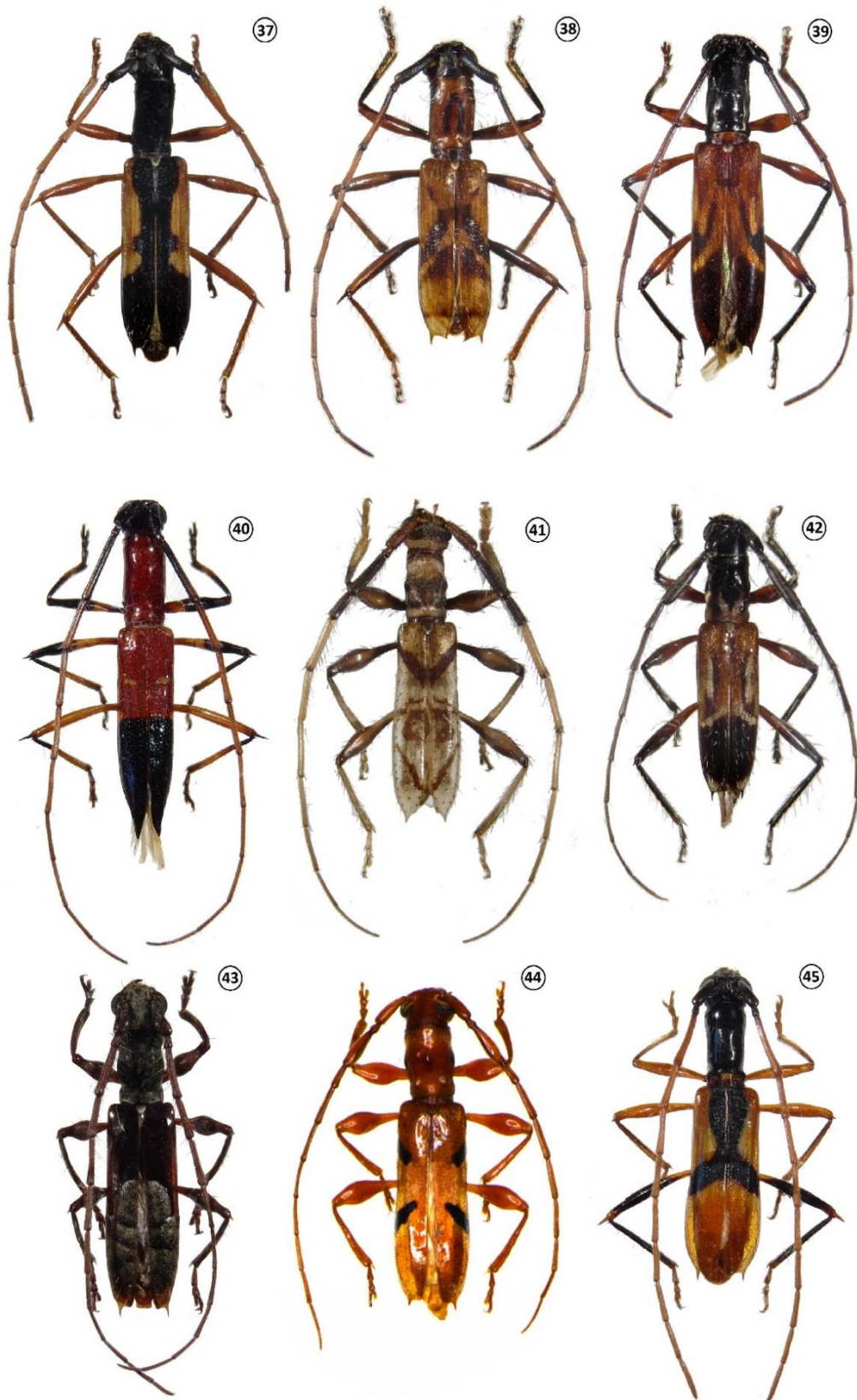
**Prancha nº 2:** 10 - *Hoplistocerus* sp. 1, ♀, 10.4 mm; 11 - *Onychocerus albitarsis*, ♀, 19.2 mm; 12 - *Onychocerus aculeicornis*, ♂, 14 mm; 13 - *Anisocerus scopifer*, ♀, 16 mm; 14 - *Compsosoma perpulchrum*, ♀, 17.6 mm; 15 - *Compsosoma phaleratum*, 15 mm; 16 - *Plagiohammus confusor*, ♀, 30 mm; 17 - *Macropophora accentifer*, ♂, 30.2 mm; 18 - *Ateralphus dejeani*, ♂, 12 mm.



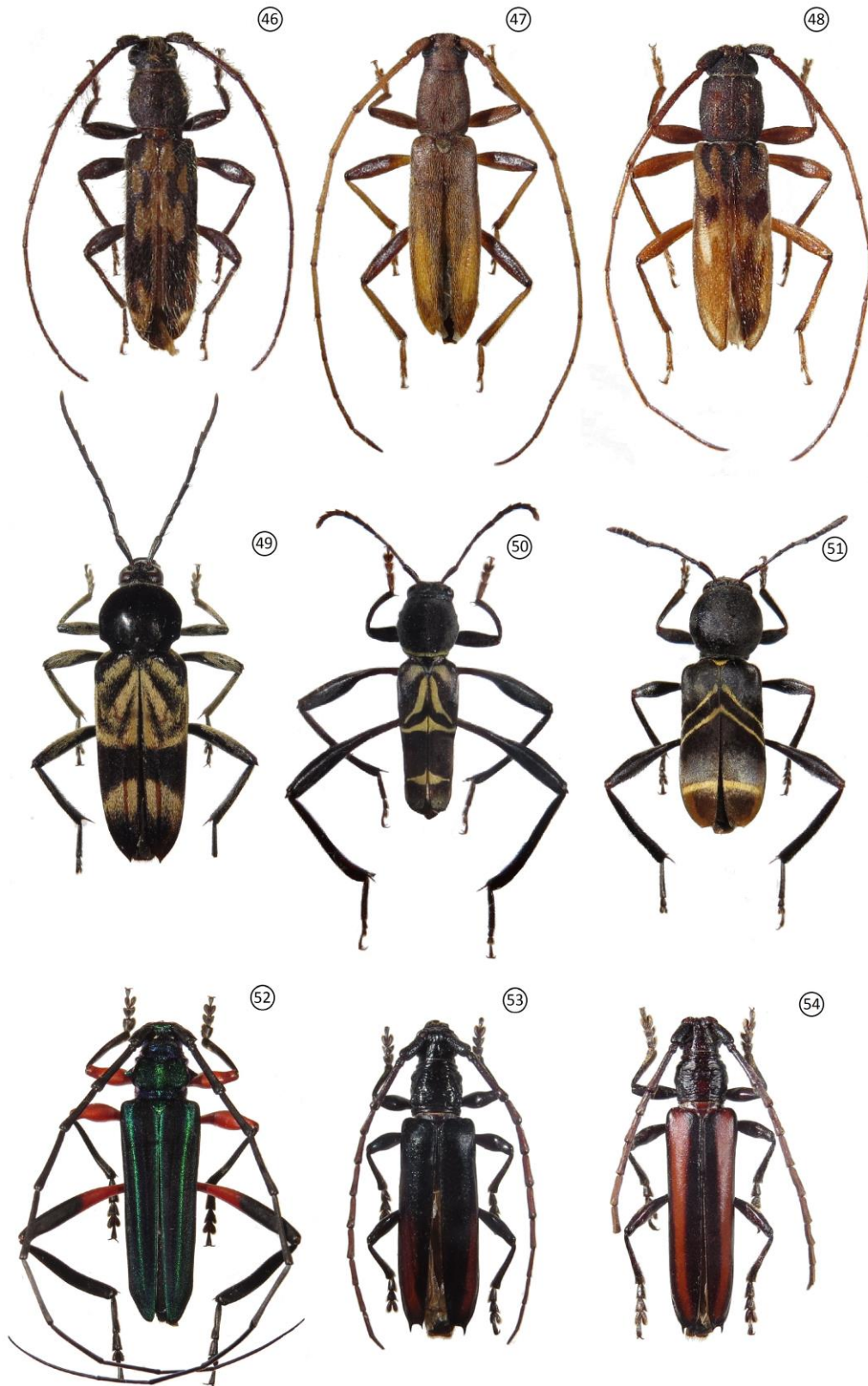
**Prancha n° 3:** 19 - *Melzerella lutzi*, 21,2 mm; 20 - *Phoebe phoebe*, ♂, 12 mm; 21 - *Phoebemima antiqua*, 16,1 mm; 22 - *Adesmus divus*, 21 mm; 23 - *Hemilophus unicolor*, ♂, 17 mm; 24 - *Adesmus verticalis*, ♀, 15,7 mm; 25 - *Hilarolea incensa*, 16,2 mm; 26 - *Adesmus sexlineatus*, 30,2 mm; 27 - *Adesmus clathratus*, ♂, 12mm.



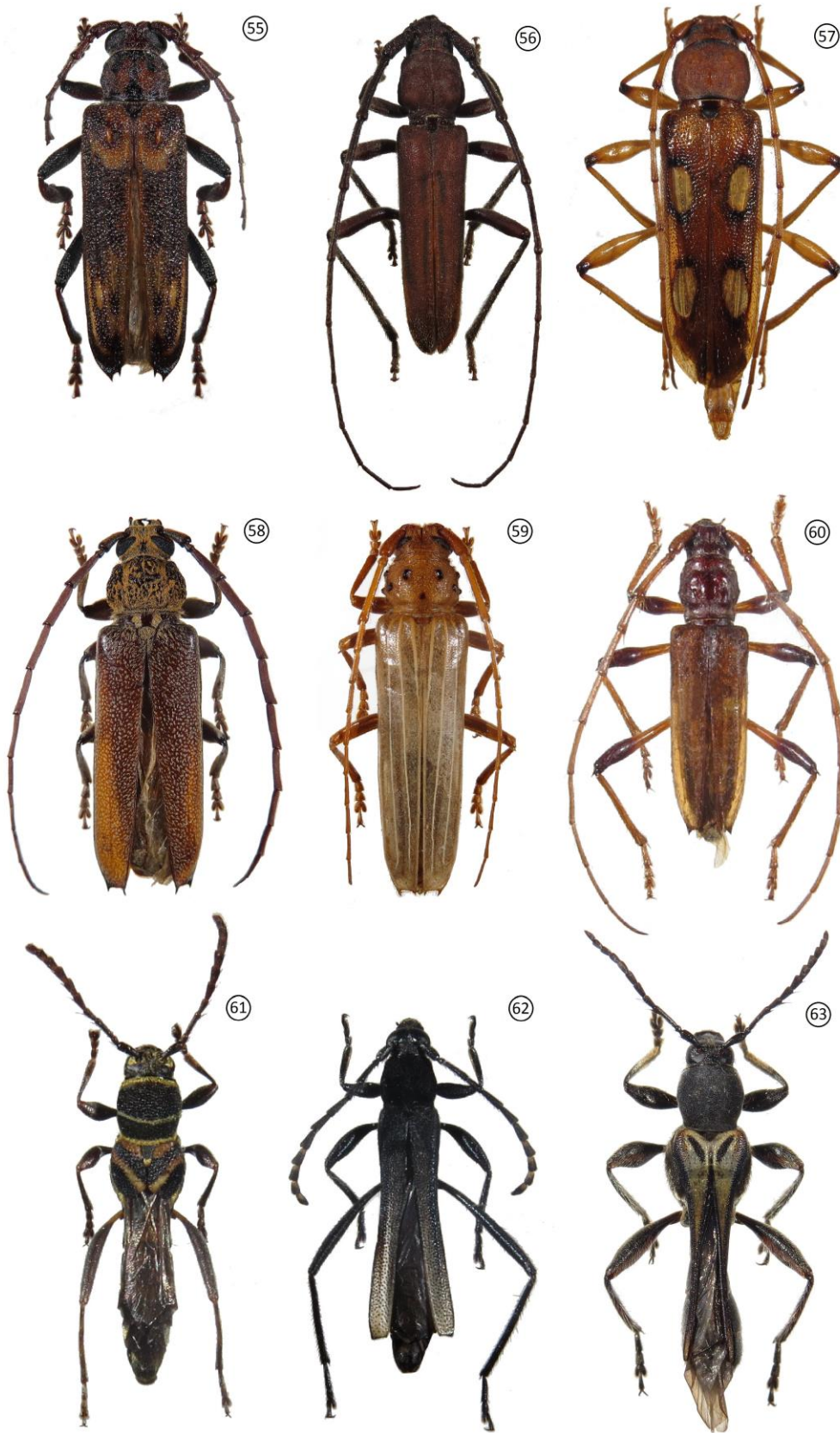
**Prancha n° 4:** 28 - *Polyrhaphis grandini*, ♀, 23 mm; 29 - *Polyrhaphis confusa*, ♂, 12 mm; 30 - *Polyrhaphis spinipennis*, ♂, 26 mm; 31 - *Oncideres miniata*, ♂, 16 mm; 32 - *Lochmaeocles sladeni*, ♂, 17 mm; 33 - *Lochmaeocles fasciatus*, ♂, 16 mm; 34 - *Onciderini* sp. 2, ♀, 16,2 mm; 35 - *Clavidesmus rubiginus*, ♂, 30,2 mm; 36 - *Peritrox nigromaculatus*, ♀, 12 mm.



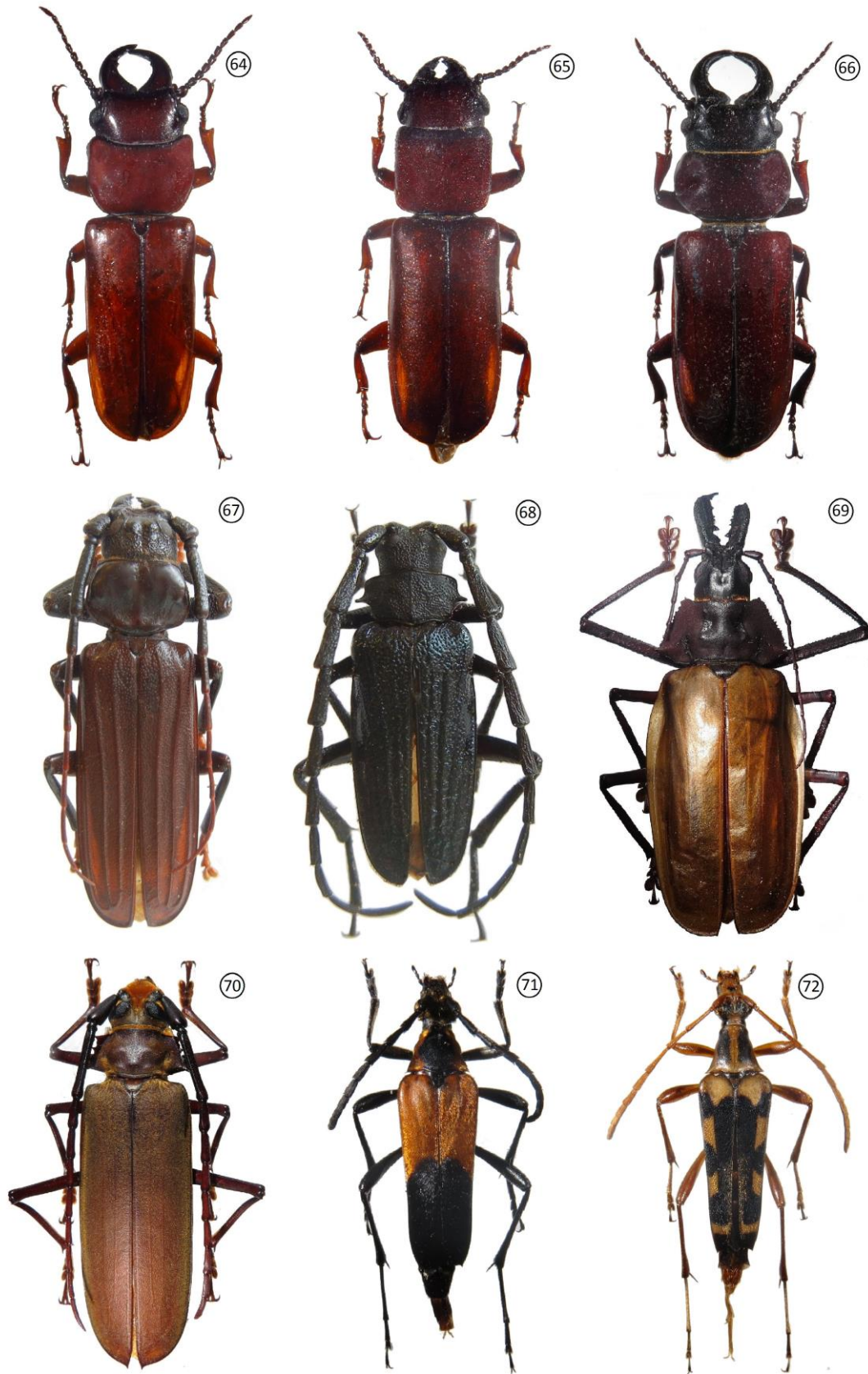
**Prancha n° 5:** 37 - *Gnomidolon* sp.1, ♀, 11,3mm; 38 - *Gnomidolon* sp. 2, 10,4mm; 39 - *Thoracibidion lineatocolle*, ♂, 15mm; 40 - *Tetroplon caudatum caudatum*, ♂, 16mm; 41 - *Compsibidion* sp. 1, ♂, 11mm; 42 - *Compsibidion graphicum*, ♀, 9,8mm; 43 - *Tetraopidion mucoriferum*, ♀, 12,8mm; 44 - *Engyum quadrinotatum*, ♀, 9mm; 45 - *Gnomidolon elegantulum*, ♀, 9mm



**Prancha n° 6:** 46 - *Achryson chacoense*, ♂, 13mm; 47 - *Achryson immaculipenne*, ♂, 14.5mm; 48 - *Achryson foersteri*, ♂, 14mm; 49 - *Megacyllene hoffmanni*, ♂, 16mm; 50 - *Neoclytus pusillus*, ♂, 17mm; 51 - *Mecomtopus centurio*, ♂, 16mm; 52 - *Callichroma sericeum*, ♂, 26 mm; 53 - *Coleoxestia atrata*, ♂, 23.2mm; 54 - *Coleoxestia nigripes*, ♂, 19.3mm.



**Prancha n° 7:** 55 - *Diorus biapiculatus*, ♂, 24.8mm; 56 - *Macroeme priapica*, ♂, 12mm; 57 - *Anoplomerus rotundicollis*, ♀, 23mm; 58 - *Praxithea derourei*, ♂, 34mm; 59 - *Coccoderus novempunctatus*, ♀, 31mm; 60 - *Stizocera consobrina*, ♂, 16.6mm; 61 - *Tomopterus* sp1, ♀, 6.9mm; 62 - *Chrysaethe atrata atrata*, ♀, 9.6mm; 63 - *Sphecomorpha murina*, ♂, 17mm.



**Prancha nº 8:** 64 - *Parandra glabra*, ♂, 32mm; 65 - *Parandra longicollis*, ♀, 22mm; 66 - *Parandra ubirajarai*, ♂, 37mm; 67 - *Chorenta reticulata*, ♂, 46,7mm; 68 - *Meroscelisus violaceus*, ♂, 17mm; 69 - *Macrodonia flavipennis*, ♂, 75mm; 70 - *Orthomegas jaspideus*, ♀, 60mm; 71 - *Strangalia melanura*, ♀, 12 mm; 72 - *Strangalia fulvicornis*, ♂, 13mm.