

Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD  
Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais - FCBA  
Programa de Pós-Graduação em  
Entomologia e Conservação da Biodiversidade - PPGECB

DIVERSIDADE DE ALTICINI (NEWMAN, 1834) (COLEOPTERA,  
CHRYSOMELIDAE, GALERUCINAE) EM FRAGMENTOS  
FLORESTAIS NO SUDOESTE DO PARANÁ.

Tarcila Rech

Dourados-MS  
Abril/2018

Universidade Federal da Grande Dourados  
Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais  
Programa de Pós-Graduação em  
Entomologia e Conservação da Biodiversidade

Tarcila Rech

DIVERSIDADE DE ALTICINI (NEWMAN, 1834) (COLEOPTERA,  
CHRYSOMELIDAE, GALERUCINAE) EM FRAGMENTOS  
FLORESTAIS NO SUDOESTE DO PARANÁ.

Dissertação apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de MESTRE EM ENTOMOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE.

Área de Concentração: Biodiversidade e Conservação

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Adelita Maria Linzmeier

Dourados-MS  
Abril/2018

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).**

R296d Rech, Tarcila

Diversidade de Alticini (Newman, 1834) (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae) em fragmentos florestais no sudoeste do Paraná / Tarcila Rech --  
Dourados: UFGD, 2018.

40f. : il. ; 30 cm.

Orientadora: Adelita Maria Linzmeier

Dissertação (Mestrado em Entomologia e Conservação da Biodiversidade) -  
Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Federal da  
Grande Dourados.

Inclui bibliografia

1. Biodiversidade. 2. Levantamento. 3. Entomofauna. 4. Besouro-pulga. 5.  
Malaise. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

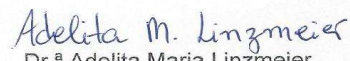
©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.


**“DIVERSIDADE DE ALTICINI (NEWMAN, 1834) (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE,  
GALERUCINAE) EM FRAGMENTOS FLORESTAIS NO SUDOESTE DO PARANÁ”.**


Por

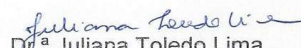
**TARCILA RECH**

Dissertação apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD),  
como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de  
**MESTRE EM ENTOMOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE**  
Área de Concentração: Biodiversidade e Conservação

  
Dr.<sup>a</sup> Adelita Maria Linzmeier  
Orientadora/Presidente - UFFS

  
Dr. Wedson Desidério Fernandes  
Membro titular - UFGD

  
Dr.<sup>a</sup> Viviana de Oliveira Torres  
Membro titular - UFGD

  
Dr.<sup>a</sup> Juliana Toledo Lima  
Membro titular - UEMS

Aprovada em: 06 de abril de 2018

## Biografia do Acadêmico

Tarcila Rech, nascida em 05 de setembro de 1983, no município de Cascavel no Paraná, filha de Rogério Rech e Taíza Lira Ferrari Rech. O ensino fundamental foi cursado na Escola Municipal São Cristóvão e no Colégio Estadual Monteiro Lobato no município de Céu Azul, o ensino médio foi cursado no Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná – CEFET – PR, no município de Medianeira – PR. Bacharel em Ciências Biológicas pela Faculdade Assis Gurgacz de Cascavel e especialista em Auditoria, Perícia e Gestão Ambiental pela mesma faculdade. Experiência profissional como professora do curso de Engenharia Ambiental da Faculdade Anhanguera de Cascavel e funcionária da Secretaria de Meio Ambiente do município de Cascavel com atuação nas áreas de Educação Ambiental, Gestão de resíduos e Licenciamento ambiental.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e a Nossa Senhora pela proteção.

Aos meus pais Taíza e Rogério pelo grande incentivo e apoio sempre.

A minha irmã Jerusa, a “irmãzinha do ano” pela forte presença nesse trajeto.

Ao meu irmão Raineri e sua família, Estela e Gustavo pelo carinho mesmo de longe.

A Jujuba, excelente companheira de quatro patas.

A professora Adelita M. Linzmeier por confiar e acreditar que eu poderia fazer isso depois de anos longe da academia.

Aos meus amigos incríveis Manuela e Anderson que sempre estão por perto mesmo em pensamentos.

Aos meus colegas de mato e laboratório Ana Carla, Denize e Rodrigo, meus “bozenitos”.

A Universidade Federal Fronteira Sul – UFFS e aos técnicos pela acolhida durante o trabalho.

E a todos que colaboraram e apoiaram este trabalho.

## Dedicatória

*Para Arthur e as estrelinhas...*

## SUMÁRIO

RESUMO GERAL .....	9
GENERAL ABSTRACT .....	10
INTRODUÇÃO GERAL .....	11
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	13
<b>Diversidade de Alticini (Newman, 1834) (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae) em fragmentos florestais no Sudoeste do Paraná.</b>	
ABSTRACT .....	16
RESUMO .....	17
INTRODUÇÃO.....	18
MATERIAL E MÉTODOS.....	21
RESULTADOS .....	23
DISCUSSÃO.....	30
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	35
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	34
APÊNDICE .....	41
Lista de espécies de Alticini (Chrysomelidae, Galerucinae)	



**DIVERSIDADE DE ALTICINI (NEWMAN, 1834) (COLEOPTERA,  
CHRYSOMELIDAE, GALERUCINAE) EM FRAGMENTOS FLORESTAIS NO  
SUDOESTE DO PARANÁ.**

**Resumo Geral**

Devido as suas proporções continentais o Brasil possui regiões cuja entomofauna ainda é pouco conhecida como é o caso do Sudoeste paranaense. Nesta região o grande desenvolvimento agrícola resultou na devastação de áreas nativas, restando poucos remanescentes florestais representativos da flora original. Dentre os insetos, Coleoptera se destaca como a Ordem mais diversa com mais de 350 mil espécies conhecidas e dentre eles Chrysomelidae e Alticini tem se destacado em termos de abundância e riqueza em vários levantamentos, tanto no Brasil como no exterior. No entanto, pouco se conhece sobre esta fauna no Sudoeste do Paraná. Dessa forma, buscando conhecer a diversidade de Alticini foi realizado um inventário faunístico com armadilha Malaise nos municípios de Planalto, Realeza e Santa Izabel do Oeste no período de outubro de 2016 a março de 2017. Foram coletados 1.657 indivíduos de Alticini pertencentes a 59 espécies de 20 gêneros, sendo que para a maioria das espécies foram coletados poucos indivíduos. As espécies mais abundantes foram *Trichaltica* sp.2, *Margaridisa* sp., *Omophoita octoguttata* e *Epitrix* sp.1, correspondendo a 85,8% dos Alticini coletados. Planalto foi o fragmento que se destacou tanto pela abundância quanto pela riqueza, com 38 espécies coletadas. Santa Izabel do Oeste apresentou a menor riqueza, entretanto teve o maior valor de dominância devido a presença de *Margaridisa* sp. Esta mesma espécie contribuiu para a alta similaridade da estrutura de comunidade entre Realeza e Santa Izabel do Oeste. No entanto, quanto à composição de espécies a similaridade foi baixa, com apenas quatro espécies compartilhadas entre todos os fragmentos. Este foi o primeiro inventário desenvolvido no sudoeste do Paraná que contribuiu para o conhecimento das espécies de Alticini desta região.

**Palavras-chave:** Biodiversidade, Levantamento, Entomofauna, Besouro-pulga, Malaise.

## **DIVERSITY OF ALTICINI (NEWMAN, 1834) (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE, GALERUCINAE) IN FOREST FRAGMENTS IN THE SOUTHWEST OF PARANÁ**

### **General Abstract**

Due to its continental proportions Brazil has some regions whose entomofauna is still not well-known, such as Southwestern Paraná. In this region the great agricultural development resulted in the devastation of native areas, leaving few forest remnants representative of the original flora. Among the insects, Coleoptera stands out as the most diverse Order with more than 350 thousand known species and among them Chrysomelidae and Alticini has excelled in terms of abundance and wealth in several surveys, both in Brazil and abroad. Nonetheless, there is little information about this fauna in Southwestern Paraná. In order to know the diversity of Alticini, a faunal inventory with a Malaise trap was carried out in the municipalities of Planalto, Realeza and Santa Izabel do Oeste from October 2016 to March 2017. A total of 1,657 Alticini individuals belonging to 59 species of 20 genera, and for the majority of the species few individuals were collected. The most abundant species were *Trichaltica* sp.2, *Margaridisa* sp., *Omophoita octoguttata* and *Epitrix* sp.1, corresponding to 85.8% of Alticini collected. Planalto was the fragment that stood out both for abundance and richness, with 38 species collected. Santa Izabel do Oeste presented the lowest wealth, however it had the highest value of dominance due to the presence of *Margaridisa* sp. This same species contributed to the high similarity of the community structure between Realeza and Santa Izabel do Oeste. However, as regards species composition, the similarity was low, with only four species shared among all the fragments. This was the first inventory developed in Southwestern Paraná that contributed to the knowledge of the Alticini species in this region.

**Key-words:** Biodiversity, Survey, Entomological fauna, Flea beetle, Malaise.

## **Introdução Geral**

O Brasil é um país muito extenso, com diversos biomas e detentor de uma grande porção da biodiversidade mundial. Estimativas apontam que 9,5% de toda a biota do planeta e o maior número de espécies endêmicas do globo sejam encontradas aqui (LEWINSOHN & PRADO, 2002). Apesar de sua riqueza poder ser estimada, muitas espécies possivelmente nunca serão conhecidas antes de chegarem à extinção devido à atuação desenfreada das atividades antrópicas. Assim, em virtude da escassez de áreas de conservação, é essencial a realização de inventários biológicos os quais são as ferramentas básicas para levantamentos iniciais de diversidade biológica, bem como para monitoramento de alterações de diferentes componentes desta diversidade, seja perante condições ambientais distintas, seja em resposta a impactos de processos naturais ou de atividades humanas (LEWINSOHN et al., 2001). As informações resultantes de inventários entomofaunísticos são importantes para a compreensão de padrões biogeográficos das espécies, contribuindo inclusive para a determinação de áreas prioritárias para conservação. Para realização de inventários, várias metodologias podem ser utilizadas, dependendo do grupo a ser estudado. A armadilha do tipo Malaise é uma armadilha interceptadora de voo, do tipo tenda com um frasco coletor para armazenar os insetos coletados (TOWNES, 1972) e tem se mostrado eficiente na coleta de vários grupos de insetos (MARINONI & DUTRA, 1997; KUMAGAI & GRAF, 2002; MARINONI & BONATTO, 2002; IANUZZI et al., 2003; LINZMEIER & RIBEIRO-COSTA, 2013).

O Sudoeste paranaense teve seu desenvolvimento iniciado em 1943, com criação da Colônia Agrícola Nacional General Osório – Cango, que era parte do projeto político do governo Getúlio Vargas denominado Marcha para Oeste, com o objetivo de mobilizar contingentes populacionais para ocupar espaços vazios no território brasileiro, visando integração geográfica e desenvolvimento agrícola racional e moderno (MONDARDO, 2009). Do ponto de vista ambiental, a produção intensiva em pequenas propriedades representou uma pressão acentuada sobre as áreas disponíveis, o que contribuiu para um avanço das atividades sobre áreas de florestas, revelando um alto grau de comprometimento ambiental destas regiões e escassas áreas de florestas protegidas por Unidades de Conservação de Proteção Integral (IPARDES, 2004). Um exemplo é o Parque Nacional do Iguaçu, que representa o bioma original e está inserido numa matriz agrícola e urbana bem desenvolvida entre as regiões Oeste e Sudoeste. No Sudoeste não há estudos significativos de insetos, apenas trabalhos pontuais com Hemiptera (LORENCETTI et al., 2015; DANIEL et al., 2017), por isso os levantamentos de entomofauna se tornam tão importantes nesta região.

Coleoptera é um grupo com grande riqueza, ampla distribuição geográfica, com espécies muito abundantes, muitas delas especializadas em determinadas fontes alimentares e diferentes habitats características que o qualificam como importante grupo para estudos ecológicos (MARINONI & DUTRA, 1997; DIDHAM et al., 1998), além de constituírem um bom grupo indicador de diferentes compartimentos do sistema e importante para os estudos que tratam da diversidade ambiental através de comunidades (MARINONI, 2001).

Chrysomelidae Latreille, 1802 ocupa a terceira posição em diversidade, com cerca de 36.500 espécies reunidas em mais de 2.000 gêneros (BOUCHARD et al., 2009). É também um grupo herbívoro e altamente relacionado à sua planta hospedeira, e às características abióticas dos locais amostrados, fazendo com que exista uma fauna característica de Chrysomelidae em cada local (LINZMEIER & RIBEIRO-COSTA, 2012). Atualmente é composta por 11 subfamílias e segundo o Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil (SEKERKA et al.; 2018), nove ocorrem no Brasil: Bruchinae Latreille, 1802; Cassidinae Gyllenhal, 1813; Chrysomelinae Latreille, 1802; Criocerinae Latreille, 1804; Cryptocephalinae Gyllenhal, 1813; Eumolpinae Hope, 1840; Lamprosomatinae Lacordaire, 1848; Sagrinae Leach, 1815 e Galerucinae que se destaca como a mais diversa com distribuição concentrada nas regiões tropical e subtropical. Muitas espécies ainda não foram descritas e a estimativa é de que possa exceder a 60.000 (REID, 1995) indicando assim a importância da realização de inventários. Além disso, as alterações temporais desta fauna tendem a fornecer respostas às mudanças ambientais e antrópicas contribuindo para a escolha de locais para conservação (LINZMEIER & RIBEIRO-COSTA, 2013).

Os Alticini (Galerucinae) são conhecidos popularmente como “besouros saltadores” ou “besouros pulga”. Geralmente são pequenos, com fêmures posteriores grandemente aumentados e propensos a pular quando perturbados, de onde seu nome popular é originado (SOROKA, 2008). Os adultos e os estágios larvais podem se alimentar de caules, folhas, raízes e flores, em quase todas as famílias de plantas superiores (KONSTANTINOV & VANDENBERG, 1996), como Solanaceae, Brassicaceae, Resedaceae, Capparidaceae, Verbenaceae, Laminaceae e Asteraceae (JOLIVET, 1988). Esta tribo apresenta o maior número de espécies dentre os crisomelídeos, cerca de 10.000, com 1.407 espécies registradas para o Brasil (LINZMEIER, 2017). Além disso, tem sido abundantemente coletada em diversos estudos tanto no Brasil quanto no exterior (NOVONTÝ et al., 1999; LINZMEIER et al., 2006; LINZMEIER & RIBEIRO-COSTA, 2012; NIÑO-MALDONADO et al., 2014; PECK et al., 2014; SÁNCHEZ-REYES et al., 2016).

Assim, as constantes ameaças aos remanescentes florestais e a escassez de estudos sobre a fauna de Chrysomelidae, e por sua vez de Alticini na região Sudoeste do Paraná reforçam a necessidade urgente de estudos visando conhecer a sua diversidade. Além disso, estudos de inventariamento de espécies também constituem um importante passo no entendimento dos padrões de distribuição e diversidade das espécies.

### **Objetivo Geral**

Conhecer a diversidade de Alticini (Chrysomelidae, Galerucinae) em fragmentos florestais no Sudoeste do Paraná.

### **Objetivos Específicos**

Verificar o nível de conservação dos fragmentos amostrados a partir do percentual de Alticini e de Chrysomelidae em relação à Coleoptera;

Verificar a abundância e riqueza de Alticini nos fragmentos e nos pontos amostrados;

Verificar a flutuação populacional das espécies mais abundantes;

Verificar a correlação das espécies mais abundantes com a temperatura e pluviosidade;

Verificar a similaridade entre os fragmentos amostrados;

Listar os gêneros e as espécies identificados para a região Sudoeste do Paraná.

### **Referências Bibliográficas**

BOUCHARD, P.; GREBENNIKOV, V.V.; SMITH, A.B.T.; DOUGLAS, H. Biodiversity of Coleoptera. In: Insect biodiversity: science and society (R.G. Foottit & P.H. Adler, eds.). Blackwell Publishing, Oxford, p.265-301, 2009.

DANIEL, J. L.A.; MACHADO, A. B.; DA SILVA, E. R. L. Levantamento e flutuação populacional de *Euschistus heros* (F.) e *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae) em lavouras de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) no município de Dois Vizinhos/Paraná. In: Congresso de Ciência e Tecnologia da UTFPR - Campus Dois Vizinhos, p. 178-180. 2017

DIDHAM, R. K.; HAMMOND, P. M.; LAWTON, J. H.; EGGLETON, P.; STORK, N. E.; Beetle species responses to tropical forest fragmentation. Ecological Monographs, v. 68, n. 3, p. 295-323, 1998.

IANUZZI, L.; MAIA, A. C. D.; NOBRE, C. E. B.; SUZUKI, D. K.; MUNIZ, F. D. A. Padrões locais de diversidade de Coleoptera (Insecta) em vegetação de caatinga. In: LEAL, I.

R.; TABARELLI, M. & SILVA, J. M. C. eds. Ecologia e conservação da caatinga. Editora Universitária da Universidade Federal do Pernambuco, Recife, p. 367-389. 2003.

IPARDES - INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. Leituras regionais: mesorregiões geográficas paranaenses. Curitiba, 2004.

JOLIVET, P. Food habitats and food selection of Chrysomelidae. Bionomic and Evolutionary perspectives. In: JOLIVET, P.; E. PETITPIERRE & T. HSIAO (Eds). Biology of Chrysomelidae. Kluwer Academic Publ., Dordrecht, p. 1-24. 1988.

KONSTANTINOV, A. S.; VANDENBERG, N. J. Handbook of Palearctic Flea Beetles (Coleoptera: Chrysomelidae: Alticini). Associated Publishers. p. 439, 1996.

KUMAGAI, A. F.; GRAF, V. Biodiversity of Ichneumonidae (Hymenoptera) and monitoring of the species of Pimplinae and Poemeniinae from Capão da Imbuia, Curitiba, Paraná. Revista brasileira de Zoologia, v. 19, n. 2, p. 445-452, 2002.

LEWINSOHN, T.M.; PRADO, P.I. Biodiversidade Brasileira: síntese do estado atual do conhecimento. Contexto, São Paulo. p. 176. 2002.

LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. ; ALMEIDA, A. M. Inventários bióticos centrados em recursos: insetos fitófagos e plantas hospedeiras. In: Garay, I. & B. Dias (orgs). Conservação da Biodiversidade em Ecossistemas Tropicais. Editora Vozes, Petrópolis. p. 174-189, 2001.

LINZMEIER, A. M. 2017. Alticini in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. PNUD. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/119960>>. Acesso em: 26 Jun. 2017.

LINZMEIER, A.M.; RIBEIRO-COSTA, C.S. Spatial-temporal composition of Chrysomelidae (Insecta: Coleoptera) communities in southern Brazil. Journal of Natural History, v. 46, p. 1921-1938, 2012.

LINZMEIER, A. M.; RIBEIRO-COSTA, C. S. Seasonal pattern of Chrysomelidae (Coleoptera) in the state of Paraná, southern Brazil. Biota Neotropica, v. 13, n. 1, p. 153-162, 2013.

LINZMEIER, A. M.; RIBEIRO-COSTA, C. S.; MARINONI, R. C. Fauna de Alticini (Newman) (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae) em diferentes estágios sucessionais na Floresta com Araucária do Paraná, Brasil: diversidade e estimativa de riqueza de espécies. Revista Brasileira de Entomologia, v. 50, n.1, p. 101-109, 2006.

LORENCETTI, G. A.; POTRICH, M.; DA SILVA, E. R. L.; MAZARO, S. M.; BARBOSA, L. R. Registro de *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero e Dellapé na Região Sudoeste do Paraná. Floresta e Ambiente, v. 22, n. 3, p. 434-436, 2015.

MARINONI, L.; BONATTO, S. R. Sazonalidade de três espécies de Syrphidae (Insecta, Diptera) capturadas com armadilha Malaise no Estado do Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, v. 19, n. 1, p. 95-104, 2002.

- MARINONI, R. C. Os grupos tróficos em Coleoptera The trophic groups in Coleoptera. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 18, n. 1, p. 205-224, 2001.
- MARINONI, R. C.; DUTRA, R. R.C. Famílias de Coleoptera capturadas com armadilha malaise em oito localidades do Estado do Paraná, Brasil: diversidades alfa e beta. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 14, n. 3, p. 751-770, 1997.
- MONDARDO, M. Os períodos das migrações: territórios e identidades em Francisco Beltrão-PR. 2009. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados – MS.
- NIÑO-MALDONADO, S.; SÁNCHEZ-REYES, U. J.; JONES, R. W. Diversity and altitudinal distribution of Chrysomelidae (Coleoptera) in Peregrina Canyon, Tamaulipas, Mexico. *ZooKeys*, v. 417, p. 103, 2014.
- NOVOTNÝ, V.; BASSET, Y.; SAMUELSON, G.A. MILLER, S.E. Host use by chrysomelid beetles feeding on Moraceae and Euphorbiaceae in New Guinea. p. 545-555. In: COX, M. L. (Ed.). *Advances in Chrysomelidae Biology 1*. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands, 1999.
- PECK, S. B.; THOMAS, M. C.; TURNBOW, R. H. The diversity and distributions of the beetles (Insecta: Coleoptera) of the Guadeloupe archipelago (Grand Terre, Basse Terre, La Désirade, Marie-Galante, Les Saintes, and Petite-Terre), Lesser Antilles. *Insecta Mundi*, v.352, p. 1-156, 2014.
- REID, C.A.M. A cladistic analysis of subfamilial relationships in the Chrysolmelidae sensu lato (Chrysomeloidea). In: Pakaluk, J. & Slipinski, S.A. (Ed). *Biology, Phylogeny na Classification of Coleoptera: Papers celebrating the 80th birthday of Roy A. Crowson*. Warszawa, Muzeum i Instytut Zoologii PAN, p. 559-631, 1995.
- SÁNCHEZ-REYES, U. J.; NIÑO-MALDONADO, S.; BARRIENTOS-LOZANO, L.; CLARK, S. M.; JONES, R. W. Faunistic patterns of leaf beetles (Coleoptera, Chrysomelidae) within elevational and temporal gradients in Sierra de San Carlos, Mexico. *ZooKeys*, v. 611, p. 11-56, 2016.
- SEKERKA, L.; LINZMEIER, A. M.; MOURA, L. A.; RIBEIRO-COSTA, C. S.; AGRAIN, F.; CHAMORRO, M. L.; MANFIO, D.; MORSE, G. E.; REGALIN, R. 2018. Chrysomelidae in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. PNUD. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/115540>>. Acesso em: 24 Mar. 2018
- SOROKA, J.J. Flea Beetles (Coleoptera: Chrysomelidae: Alticinae). In: CAPINERA, J. (Ed) *Encyclopedia of Entomology*. 2ed. Springer Netherlands. p. 1467-1474, 2008.

## **Diversidade de Altícini (Newman, 1834) (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae) em fragmentos florestais no Sudoeste do Paraná**

Tarcila Rech <sup>1</sup>

Adelita Maria Linzmeier <sup>2</sup>

1. Universidade Federal da Grande Dourados, Rodovia Dourados / Itahum, Km 12 - Unidade II, Caixa Postal: 364, 79.804-970. Dourados, MS, Brasil (tarcilarech@gmail.com).

2. Universidade Federal da Fronteira Sul, Rua Edmundo Gaievski, 1000, sala 211. 85.770-000, Realeza, PR, Brasil (alinzmeier@yahoo.com.br).

\*Este manuscrito segue as normas para publicação da Revista Iehringia - Série Zoologia.

### **ABSTRACT**

The Southwest of Paraná had its urban and rural development intensified from the 40's with governmental incentive to colonize the region, through the coming of families migrated from other parts of the country mainly from Southern States, with this the natural environments underwent major changes. It is known that habitat fragmentation has been one of the main processes responsible for biodiversity loss and insects are important indicators of different degrees of preservation because they respond quickly to disturbances in systems. In this scenario, studies on Altícini are inexistent in the region and it is important to know their diversity, since they represent an important portion of the herbivorous insect fauna which have biogeographical and ecological importance. The study was carried out weekly from October/2016 to March/2017 in the municipalities of Planalto, Realeza and Santa Izabel do Oeste, where five Malaise traps were used. A total of 1,657 individuals of Altícini were collected, distributed in 59 species of 20 genera, with the majority of species showing few individuals. The most abundant species were *Trichaltica* sp.2, *Margaridisa* sp., *Omophoita octoguttata* and *Epitrix* sp.1, corresponding to 85.8% of all Altícini sampled. Planalto was the fragment that stood out both for abundance and richness, with 38 species collected, also presenting the largest number of *singleton*. Realeza was the most heterogeneous fragment,



possessing more preserved portions and others less preserved. Santa Izabel do Oeste presented the lowest richness, however it had the highest value of dominance due to the high abundance of *Margaridisa* sp. This same species contributed to the high community structure similarity between Realeza and Santa Izabel do Oeste. However, for species composition the similarity was low, with only four species shared among the fragments. According to estimator Jack-knife 1 there are still around 15 species to be collected in Planalto, nine in Realeza and four in Santa Izabel do Oeste. This was the first survey developed in the southwest of Paraná, which contributed to knowledge of Alticini species of this region. However, new researches should be carried out to expand data of biology and ecology of the species and also in other areas before forest remnants are completely gone.

**KEY-WORDS:** Biodiversity, Survey, Entomological fauna, Flea beetle, Malaise.

## **RESUMO**

O Sudoeste do Paraná teve seu desenvolvimento urbano e rural intensificado a partir da década de 1940 com incentivo governamental para colonizar a região, por meio vinda de famílias migradas de outras partes do país, causando nas formações vegetais naturais grandes alterações. É conhecido que a fragmentação de habitats tem sido um dos principais processos responsáveis pela perda de biodiversidade e que os insetos são importantes indicadores dos diferentes graus de preservação, pois respondem rapidamente às perturbações nos sistemas. Neste cenário, estudos sobre Alticini na região são inexistentes, sendo importante conhecer sua diversidade, pois representam grande parte da fauna de insetos herbívoros e possuem relevância biogeográfica e ecológica. O estudo foi realizado semanalmente, com armadilha Malaise, de outubro/2016 a março/2017 nos municípios de Planalto, Realeza e Santa Izabel do Oeste. Foram coletados 1.657 indivíduos de Alticini pertencentes à 59 espécies de 20 gêneros,

sendo que na maioria das espécies foram coletados poucos indivíduos. As espécies mais abundantes foram *Trichaltica* sp.2, *Margaridisa* sp., *Omophoita octoguttata* e *Epitrix* sp.1, correspondendo a 85,8% de todos os Alticini coletados. Planalto foi o fragmento que se destacou tanto pela abundância quanto pela riqueza, com 38 espécies coletadas, apresentando também o maior número de *singleton*. Realeza foi o fragmento mais heterogêneo, possuindo porções mais preservadas e outras menos preservadas. Santa Izabel do Oeste apresentou a menor riqueza, entretanto teve o maior valor de dominância devido a elevada abundância de *Margaridisa* sp. Esta mesma espécie contribuiu para a alta similaridade da estrutura de comunidade entre Realeza e Santa Izabel do Oeste. No entanto, quanto à composição de espécies, a similaridade foi baixa, com apenas quatro espécies compartilhadas entre todos os fragmentos. Este foi o primeiro inventário desenvolvido no sudoeste do Paraná que contribuiu para o conhecimento das espécies de Alticini desta região.

**PALAVRAS-CHAVE:** Biodiversidade, Levantamento, Entomofauna, Besouro-pulga, Malaise.

A fragmentação de habitats tem sido um dos principais processos responsáveis pela perda da biodiversidade. Extensas áreas sofrem alterações, gerando um mosaico de vegetação nativa, de diferentes tamanhos, formas e graus de conservação, inseridos em meio a campos agrícolas e pastagens ou monoculturas florestais exóticas (FEIDEN *et al.*, 2008). Dentro deste contexto encontra-se a região Sudoeste do Paraná, a qual era coberta originalmente por 78% de Floresta Ombrófila Mista, sendo 63% em estado original e 15% já alterada, 20% de Floresta Estacional Semidecidual alterada e aluvial e 2,0% de Campos Naturais (MAACK, 1968).

A partir da década de 1940, devido à política da “Marcha para o Oeste” proposta pelo Governo de Getúlio Vargas, houve o incentivo do processo de ocupação dos espaços

demográficos, mediante o estímulo à migração em diferentes regiões do Brasil. No Sudoeste do Paraná criou-se a Colônia Agrícola Nacional General Osório – CANGO, atraindo principalmente famílias oriundas do Rio Grande do Sul, mediante concessão de lotes de terras gratuitamente, ferramentas e orientação para o trabalho com a terra (CATTELAN & CASTANHA, 2016).

Do ponto de vista ambiental, a produção intensiva em pequenas propriedades rurais representou uma pressão acentuada sobre as áreas disponíveis, o que contribuiu para um avanço das atividades sobre áreas de florestas, revelando um alto grau de comprometimento ambiental da região e escassas áreas de florestas protegidas por Unidades de Conservação de Proteção Integral (IPARDES, 2004). Além disso, assim como em outras áreas do Brasil e do Paraná, o Sudoeste sofreu com a exploração seletiva de algumas espécies vegetais de interesse econômico, determinando uma redução nos recursos florestais.

Tudo isso nos mostra que a conservação da biodiversidade é atualmente um grande desafio devido ao elevado nível de perturbação antrópica sobre os ecossistemas, e com isso as chances de perdemos espécies antes de conhecê-las são enormes. Assim, é essencial a realização de inventários biológicos os quais são as ferramentas básicas para levantamentos iniciais de diversidade biológica e os dados primários gerados são importantes nas tomadas de decisão sobre o manejo e conservação destas áreas (SILVEIRA *et al.*, 2010).

Dentre os Insecta, Coleoptera constitui a maior Ordem, com aproximadamente 360.000 espécies conhecidas, onde são reconhecidas 24 superfamílias, 211 famílias, 541 subfamílias e 1.663 tribos (BOUCHARD *et al.*, 2011) com Chrysomelidae Latreille, 1802 ocupando a terceira posição em diversidade, com cerca de 36.500 espécies (BOUCHARD *et al.*, 2009) reunidas em mais de 2.560 gêneros (COSTA, 2000).

Esta família é predominantemente herbívora, altamente relacionada às suas plantas hospedeiras e, como as características abióticas influenciam o tipo de vegetação em diferentes

locais, fazem com que exista uma fauna característica para diferentes ambientes (LINZMEIER & RIBEIRO-COSTA, 2012). Além disso, as alterações temporais desta fauna tendem a fornecer respostas às mudanças ambientais e antrópicas, contribuindo para a escolha de locais para conservação (LINZMEIER & RIBEIRO-COSTA, 2013). No Brasil são registradas 6.057 espécies agrupadas em 559 gêneros (SEKERKA *et al.*, 2017). Atualmente Chrysomelidae é composta por 11 subfamílias, dentre as quais se destaca Galerucinae como a mais diversa, principalmente nas regiões tropical e subtropical. A realização de inventários é importante neste contexto, pois muitas espécies ainda não foram descritas e a estimativa é de que possa exceder 60.000 espécies (REID, 1995).

Os Alticini (Galerucinae) são conhecidos popularmente como “besouros saltadores” ou “besouros-pulga”. Os adultos e os estágios larvais podem se alimentar de caules, folhas, raízes e flores, em quase todas as famílias de plantas superiores (KONSTANTINOV & VANDENBERG, 1996), como Solanaceae, Brassicaceae (Cruciferae), Resedaceae, Capparidaceae, Verbenaceae, Lamiaceae (Labiatae) e Asteraceae (JOLIVET, 1988). Esta tribo apresenta o maior número de espécies dentre os crisomelídeos, cerca de 10.000, com 1.407 espécies registradas para o Brasil (LINZMEIER, 2017). Além disso, tem sido abundantemente coletada em diversos estudos tanto no Brasil quanto no exterior (NOVONTÝ *et al.*, 1999; LINZMEIER *et al.*, 2006; LINZMEIER & RIBEIRO-COSTA, 2012; NIÑO-MALDONADO *et al.*, 2014; PECK *et al.*, 2014; SÁNCHEZ-REYES *et al.*, 2016).

No Brasil foram realizados alguns pequenos inventários de Coleoptera, com várias metodologias, principalmente nas regiões Nordeste (IANUZZI *et al.*, 2003) e Sul (IANTAS *et al.*, 2010; LIMA *et al.*, 2015). No Paraná, dois grandes inventários entomofaunísticos foram realizados: o Levantamento da Fauna Entomológica no Estado do Paraná (PROFAUPAR) e o Projeto Vila Velha (PROVIVE) (MARINONI & DUTRA, 1991; GANHO & MARINONI, 2003). Tais projetos geraram uma imensa quantidade de material que vem sendo utilizado até hoje,

principalmente em estudos taxonômicos, dos quais muitas espécies novas já foram descritas e vários novos registros para o Paraná e para o Brasil foram confirmados (LINZMEIER & KONSTANTINOV, 2009; GOBBI & AZEVEDO, 2010; FERNANDES & LINZMEIER, 2012; ALBUQUERQUE *et al.*, 2014). No entanto, não existem estudos que abordem a fauna de Altícini da região Sudoeste do Paraná. Mesmo no PROFAUPAR, que foi o projeto mais amplo realizado no Estado, não houve pontos de amostragem nesta região.

Assim, as constantes ameaças aos remanescentes florestais e a escassez de estudos sobre a fauna de Chrysomelidae, e por sua vez de Altícini na região Sudoeste do Paraná reforçam a necessidade urgente de estudos visando conhecer a sua diversidade. Além disso, estudos de inventariamento de espécies também constituem um importante passo no entendimento dos padrões de distribuição e diversidade das espécies, fornecendo respostas sobre a condição do ambiente e a relação com as diferentes fitofisionomias. Considerando a necessidade de inventariamento no Sudoeste do Paraná e a importância das relações ecológicas existentes nos remanescentes florestais da região, neste estudo são apresentadas informações sobre a comunidade de Altícini com o objetivo de identificar as espécies presentes e apresentar padrões iniciais de ocorrência das espécies que poderão servir de base para futuros projetos de manejo e conservação.

## MATERIAL E MÉTODOS

**Área de estudo.** O estudo foi realizado em três municípios da Região Sudoeste do Paraná: Planalto, Realeza e Santa Izabel do Oeste, os quais apresentam formação fitogeográfica do tipo Ombrófila Mista Montana e Submontana com presença de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, *Ocotea pulchella* (Ness e Mart.) Mez e *Ilex paraguariensis*

A.St. – Hil acompanhada de *Cryptocarya aschersoniana* Mez e *Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez (ITCG, 2009; VELOSO *et al.*, 2012).

**Coleta de dados.** Em cada município foi selecionado um fragmento de mata onde foram instaladas, no total, cinco armadilhas do tipo Malaise (TOWNES, 1972) nos pontos como segue: **STA:** 25°49'48.2"S; 53°24'56.8"W; 584m; **REA1:** 25°47'21.2" S 53°31'31.8"W; 495m e **REA2:** 25°47'25.5" S 53°31'31.2"W; 492m; **PLA1:** 25°47'06.0" S 53°38'43.6"W; 395m e **PLA2:** 25°46'51.2"S 53°32'04.1"W; 367m. As coletas foram realizadas semanalmente, entre outubro de 2016 e março de 2017, totalizando 25 semanas de coleta. No fragmento de Santa Izabel do Oeste (STA) foi instalada apenas uma armadilha devido ao tamanho (3,90 ha) e o formato delgado do fragmento.

Coleoptera e Chrysomelidae foram triados e os Alticini foram separados, alfinetados, etiquetados e identificados ao menor nível taxonômico possível utilizando a chave para identificação de gêneros Neotropicais (SCHERER, 1983) e as informações disponíveis nos sítios online Insect Type Database (MCZ, 2010) e Chrysomelidae@MIZA (MIZA, 2017). Os insetos estão depositados na coleção Entomológica do Laboratório de Zoologia da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Realeza-PR.

**Análise de dados.** Foram analisadas a abundância e a riqueza das espécies amostradas em cada fragmento bem como os índices de diversidade de Shannon (H') e dominância de Berger & Parker (BP). Também foi verificada a flutuação populacional de Chrysomelidae, Alticini e das espécies mais abundantes e realizada Análise de correlação de Spearman entre abundância destes táxons e as variáveis abióticas temperatura e pluviosidade. Os dados de temperatura e pluviosidade foram obtidos do Instituto Nacional de Meteorologia, da estação meteorológica automática de Planalto, PR.

A estimativa da riqueza das espécies foi calculada a partir do estimador Jack-Knife 1 no programa Estimate S: Richness Estimator, versão 9.1 (COLWELL *et al.*, 2014), utilizando

50 casualizações com abundância de classes igual a 10 e verificando o número de *singleton* (espécies que apresentam um único exemplar) e *doubleton* (espécies que apresentam dois exemplares) (COLWELL *et al.* 2004).

Para verificar a similaridade entre os fragmentos, tanto em relação à composição de espécies quanto a estrutura da comunidade, foram calculados o Coeficiente de Jaccard e o Coeficiente de Morisita-Horn (MAGURRAN, 2004), respectivamente. Como o Coeficiente de Morisita-Horn utiliza dados de abundância, para verificar a similaridade entre os fragmentos foram utilizados valores médios, tendo em vista o número de armadilhas instaladas em cada fragmento.

## RESULTADOS

Foram coletados 1.657 exemplares de Altícini pertencentes a 20 gêneros e 59 espécies, os quais representaram 77,5% de todos os crisomelídeos coletados. Deste total, a maior abundância e riqueza médias ocorreram em Planalto com 510 indivíduos e 25,5 espécies (38 espécies no total). Em Santa Izabel do Oeste foram coletados 286 altícínios pertencentes à nove espécies e em Realeza a abundância média foi de 175,5 indivíduos com riqueza média de 18,5 (27 no total) (Tabelas 1 e 2).

Considerando os percentuais de Chrysomelidae e Altícini em relação à Coleoptera entre os fragmentos, o maior percentual foi registrado em Planalto para ambos os táxons (26,9% e 20,84%, respectivamente) e os menores em Realeza para Altícini (9,86%) e em Santa Izabel do Oeste para Chrysomelidae (12,7%) (Tabela I).

**Tabela I.** Abundância (N) de Coleoptera, Chrysomelidae e Altícini, riqueza (S) de Altícini e, porcentagem (%) de Chrysomelidae e Altícini em relação à Coleoptera coletados com armadilha Malaise em cinco pontos no Sudoeste do Paraná.

Pontos	Coleoptera (N)	Chrysomelidae (N)	Altícini (N)	Altícini (S)	Chrysomelidae/ Coleoptera	Altícini/ Coleoptera
--------	-------------------	----------------------	-----------------	-----------------	------------------------------	-------------------------

Sta	2.672	339	286	9	12,68%	10,70%
Rea1	1.913	375	310	17	19,60%	16,20%
Rea2	1.646	108	41	21	6,56%	2,49%
Pla1	2.203	836	760	29	37,94%	34,49%
Pla2	2.691	479	260	22	17,80%	9,66%
Total	11.124	2.137	1.657	59	19,21%	14,9%

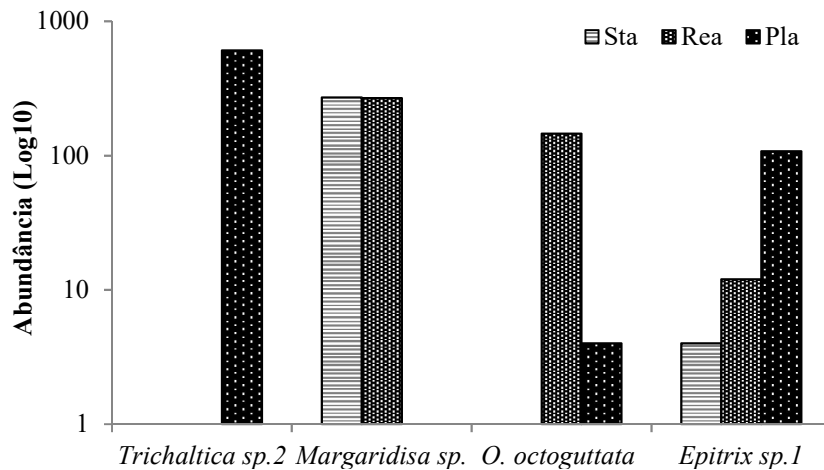
A maior abundância de Alticini ocorreu nos meses de dezembro e fevereiro no fragmento de Planalto, fevereiro em Santa Izabel do Oeste e em novembro em Realeza. Este mesmo padrão foi observado para Chrysomelidae ( $r=0,89$ ), já que Alticini representou 77,5% dos crisomelídeos coletados.

Quanto à riqueza, no fragmento de Planalto foi registrado o maior número de espécies no mês de outubro, já em Realeza e Santa Izabel do Oeste a maior riqueza ocorreu em novembro.

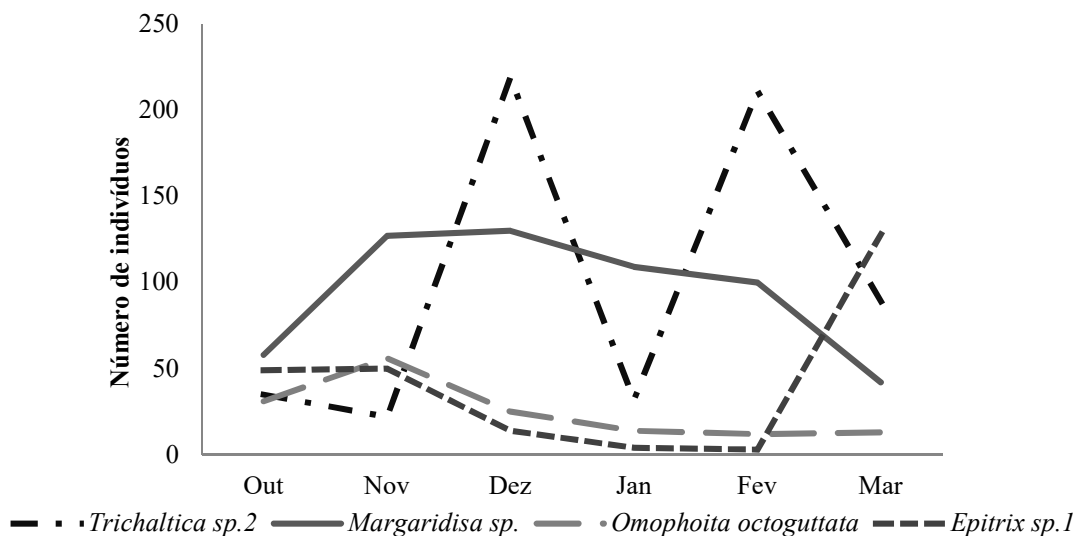
Dentre as espécies, as mais abundantes foram *Trichaltica* sp.2, *Margaridisa* sp., *Omophoita octoguttata* Fabricius, 1875 e *Epitrix* sp.1, correspondendo a 85,8% de todos os Alticini coletados (Figura 1; Apêndice 1). *Trichaltica* sp.2 foi coletada somente em Planalto, representando 59,6% do total coletado neste fragmento. Esta espécie apresentou pico de abundância em fevereiro assim como Alticini, cujos valores da captura mensal foram altamente correlacionados ( $r=0,8$ ) (Figuras 1 e 2). *Margaridisa* sp. foi a espécie dominante tanto em Santa Izabel do Oeste (94,7% do total coletado) quanto em Realeza (76,1% do total coletado) (Figura 1), sendo a única espécie registrada em todas as semanas de coleta no fragmento de Santa Izabel do Oeste. Seu pico de abundância ocorreu em dezembro no fragmento de Realeza e em fevereiro em Santa Izabel do Oeste (Figura 2). *Omophoita octoguttata*, espécie coletada em todos os fragmentos, teve sua maior abundância também em Planalto com picos de abundância no mês de novembro (Figura 2). *Epitrix* sp.1 ocorreu em



todos os pontos amostrados mas sua maior abundância foi registrada em Planalto com maior ocorrência em outubro. Não houve correlação significativa entre as variáveis abióticas analisadas (pluviosidade e temperatura) e o número de indivíduos de tais espécies.



**Figura 1.** Fragmentos em que ocorreram as quatro espécies de Alticini (Chrysomelidae) mais abundantes coletadas com Malaise, no Sudoeste do Paraná.



**Figura 2.** Captura mensal das quatro espécies mais abundantes de Alticini amostradas com Malaise em três fragmentos no Sudoeste do Paraná.

Observando o número de espécies compartilhadas e exclusivas de cada fragmento, apenas quatro espécies foram registradas em todos os fragmentos: *Epitrix sp.1*, *Epitrix argentinensis* Bryant, 1940, *Omophoita octoguttata* e *Syphraea sp.3*; 30 espécies foram exclusivas de Planalto, 16 exclusivas de Realeza e duas exclusivas de Santa Izabel do Oeste.

Quatro espécies foram compartilhadas entre Planalto e Realeza, três espécies compartilhadas entre Realeza e Santa Izabel e nenhuma espécie foi compartilhada entre Planalto e Santa Izabel do Oeste.

Ao observar os gêneros, cinco deles foram registrados em todos os fragmentos: *Epitrix* Foudras, 1859, *Omophoita* Erichson, 1847, *Syphraea* Baly, 1876, *Systema* Melsheimer, 1847 e *Trichaltica* Harold, 1876. Em Planalto, *Trichaltica* foi dominante, em termos de abundância, com 608 indivíduos coletados. No entanto, *Syphraea* dominou em termos de riqueza já que foram coletadas 13 espécies, totalizando 62 indivíduos. No fragmento de Realeza e Santa Izabel do Oeste *Margaridisa* foi mais abundante e mesmo tendo sido registrados, *Trichaltica* e *Syphraea* apresentaram número de espécies e a abundância baixos.

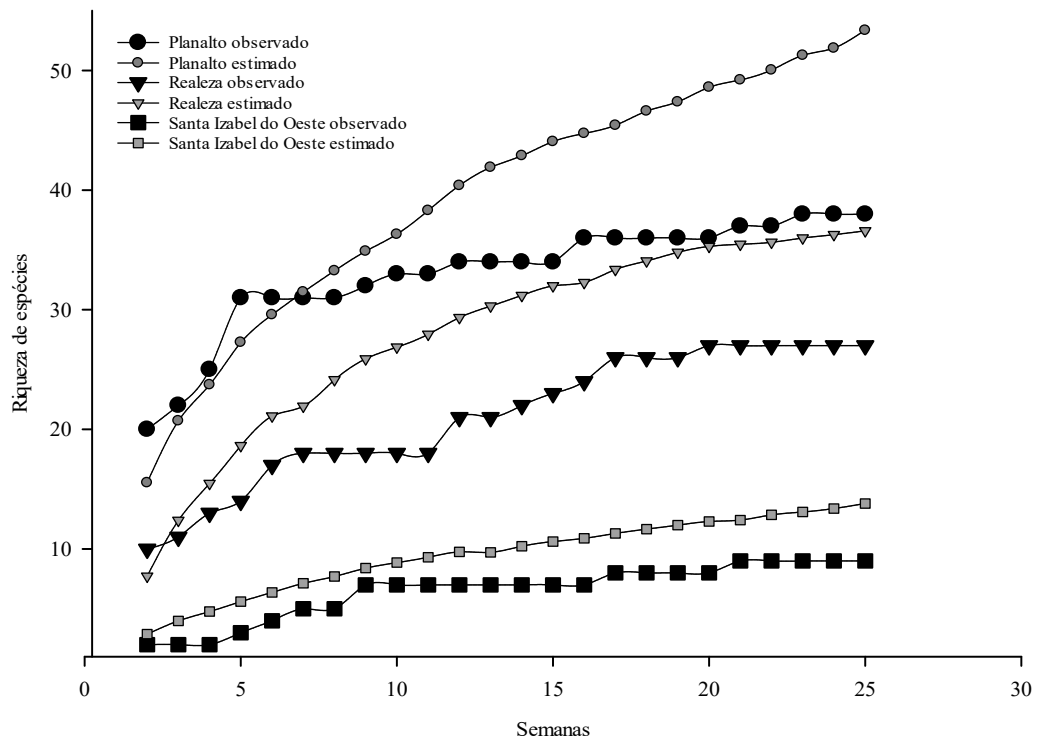
Das 59 espécies amostradas poucas apresentaram elevado número de indivíduos e 83% foi representada por espécies com menos de 10 exemplares. Dentre elas, 19 são *singleton* e 11 são *doubleton*. Analisando os fragmentos, Planalto apresentou o maior número de *singleton* com 14 espécies e o menor número de *doubleton* com três espécies (Tabela II).

**Tabela II.** Número de espécies de Alticini total, *singleton* e *doubleton* e seus percentuais em relação ao total, coletados em três fragmentos no Sudoeste do Paraná.

Espécies	Planalto	Realeza	Santa Izabel do Oeste	Total
Total	38	27	9	59
<i>Singleton</i>	14 (36,8%)	8 (29,6%)	1 (11,1%)	19 (32,2%)
<i>Doubleton</i>	3 (7,8%)	7 (25,9%)	5 (55,5%)	11 (18,6%)

Ao observar as curvas de acumulação de espécies dos fragmentos amostrados (Figura 3) é possível verificar que mais de 50% das espécies foram coletadas nas primeiras sete semanas, ou seja, até novembro, atingindo 73,7% das espécies coletadas em Planalto. Além disso, foi possível verificar que a partir de dezembro (9<sup>a</sup> semana) no fragmento de Santa Izabel do Oeste e, do final de janeiro (16<sup>a</sup> semana) em Planalto e Realeza o número de novas

espécies coletadas tendeu a se estabilizar (Figura 3). No entanto, a curva de espécies estimadas permaneceu em ascendência para os fragmentos de Planalto e Realeza enquanto a de espécies coletadas tendeu a uma leve estabilização. Já em Santa Izabel do Oeste, as duas curvas tendem à estabilização, indicando que não existem ainda muitas espécies a serem coletadas (Figura 3).



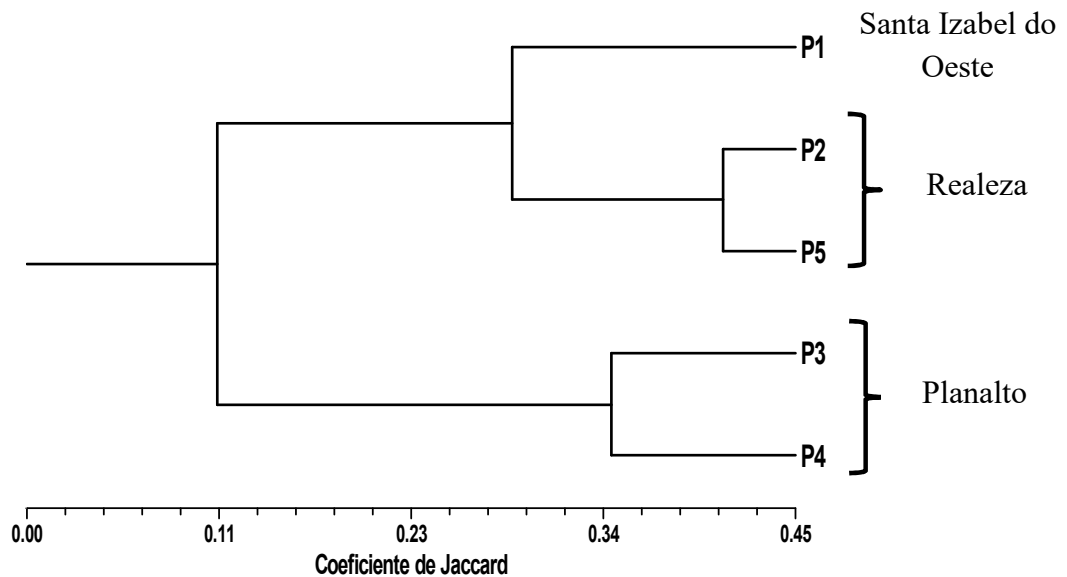
**Figura 3.** Curva de acumulação de espécies observadas e estimadas (Jack-knife 1) em três fragmentos no Sudoeste do Paraná.

Avaliando os fragmentos amostrados por meio do índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) e o índice de Dominância de Berger & Parker (BP), verificou-se que em Planalto ocorreram os maiores valores de diversidade e o menor valor de dominância, enquanto que em Santa Izabel do Oeste ocorreu o inverso (Tabela III).

**Tabela III.** Abundância (N) e riqueza de Alticini (S), índice de diversidade de Shannon (H') e de dominância de Berger & Parker (BP), coletados com Malaise em três fragmentos no Sudoeste do Paraná.

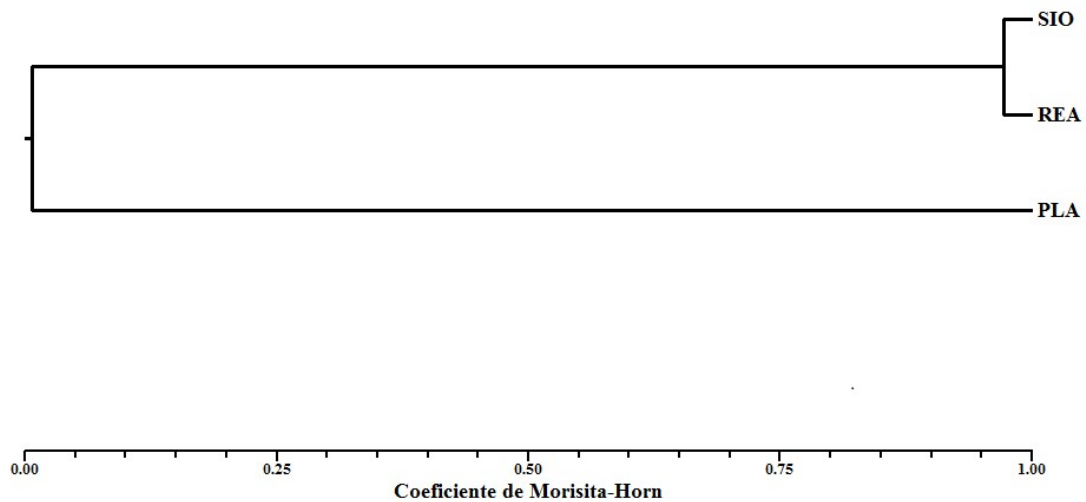
Fragmentos	N	S	H'	BP
Planalto	1020	38	1,6	0,59
Realeza	351	27	1,24	0,76
Santa Izabel do Oeste	286	9	0,3	0,94

Ao analisar a composição de espécies foi possível verificar uma baixa similaridade entre os pontos e entre os fragmentos. Os pontos de cada fragmento foram mais similares entre si sendo que os pontos de Realeza apresentaram a maior similaridade ( $r=0,34$ ). Em relação à similaridade entre fragmentos, Realeza e Santa Izabel do Oeste apresentaram o maior valor ( $r=0,24$ ). Mesmo assim, o valor foi muito baixo, o que indica uma similaridade de espécies muito baixa (Figura 4).



**Figura 4.** Análise de Agrupamento. Coeficiente de Jaccard ( $cc=0,93$ ). Dados de Alticini coletados com Malaise em três fragmentos no Sudoeste do Paraná.

Levando em consideração os dados médios de abundância de espécies os fragmentos mais similares quanto à estrutura da comunidade foram o de Realeza e Santa Izabel do Oeste ( $r=0,96$ ) (Figura 5).



**Figura 5.** Análise de Agrupamento. Coeficiente de Morisita-Horn ( $cc = 0,99$ ). Dados de Altícini coletados com Malaise em três fragmentos no Sudoeste do Paraná.

Dentre as espécies coletadas e que foram identificadas ao nível específico treze delas são registradas pela primeira vez para a região Sudoeste do Paraná: *Chaetocnema braziliensis* Baly, 1877; *Deciplatus nigritus* Linzmeier & Konstantinov, 2009; *Epitrix argentinensis*; *Heikertingerella wittmeri* Bechyné, 1951; *Hypolampsis ambiguus* (Clark, 1860); *Hypolampsis nigripes* (Clark, 1860); *Neodiphaulaca itapiranga* (Bechyné, 1957); *Omophoita octoguttata*; *Omophoita sexnotata* Harold, 1876; *Rhinotmetus sulcicollis* Clark, 1860; *Trichaltica micros* Bechyné, 1954; *Walterianella interruptovittata* (Jacoby, 1905) e *Wanderbiltiana sejuncta* (Harold, 1880).

## DISCUSSÃO

Os levantamentos entomofaunísticos são importantes para o conhecimento e compreensão da biodiversidade, principalmente em regiões pouco estudadas como o Sudoeste do Paraná. Neste estudo, Alticini foi coletado abundantemente, representando 77,5% de todos os Chrysomelidae e 14,9% dos Coleoptera capturados. Outros estudos realizados com Malaise no Brasil também registraram percentuais semelhantes, com Alticini sendo o principal grupo de Chrysomelidae capturado (LINZMEIER *et al.*, 2006; LINZMEIER & RIBEIRO-COSTA, 2008, 2009, 2012). Alticini também foi o grupo mais coletado com outras metodologias como captura manual e rede entomológica (GAVRILOVIĆ & ČURČIĆ, 2013) e fogging (BASSET & SAMUELSON, 1996).

Quando observados os percentuais de Chrysomelidae e Alticini em relação à Coleoptera, os resultados foram semelhantes àqueles obtidos em alguns outros trabalhos, nos quais foi registrada uma maior proporção de Chrysomelidae em áreas mais degradadas ou que apresentavam piores condições de preservação (MARINONI & DUTRA, 1997; LINZMEIER & RIBEIRO-COSTA, 2012) ou ainda, que estavam em início de sucessão (LINZMEIER *et al.*, 2006), indicando a existência de padrões semelhantes, com grande presença desta família nas áreas em regeneração. Ao contrário, em locais tidos como em estágios avançados de sucessão ou até mesmo melhor conservados, que apresentam um ambiente mais úmido, menos iluminado e com solo rico em materiais em decomposição, característico de estágios avançados de sucessão, a proporção de Chrysomelidae é menor predominando coleópteros não fitófagos (HUTCHESON, 1990; MARINONI & DUTRA, 1997; GANHO & MARINONI, 2005; LINZMEIER *et al.*, 2006; LINZMEIER & RIBEIRO-COSTA, 2012). Assim, tendo como base os percentuais obtidos neste estudo o fragmento de Realeza mostra-se bastante heterogêneo possuindo porções mais preservadas e outras menos, observadas nos pontos amostrados. Além disso, o fragmento de Santa Izabel do Oeste, que dentre todos possui a mata mais fechada, apresentou

características correspondentes a locais em estágios avançados de sucessão podendo ser considerado como o mais preservado. Já Planalto se encontra em um estágio intermediário, favorecendo a fauna de Alticini.

O fragmento de Planalto se destacou por apresentar a maior abundância e riqueza de espécies de Alticini e três das quatro espécies mais abundantes, sendo *Trichaltica* sp.2 a espécie dominante, coletada exclusivamente neste fragmento e que determinou o padrão de flutuação populacional de Alticini no fragmento, o qual foi indicado pelo alto valor de correlação entre os valores de captura ao longo do período de ambos os táxons. Espécies de *Trichaltica* também foram amostradas nos estudos realizados no Paraná, sendo que *T. elegantula* Baly, 1876 foi a mais abundante em uma área com povoamento de araucária em regeneração (Linzmeier *et al.*, 2006). *Trichaltica micros* Bechyné, 1954 foi observada quase que exclusivamente em Ponta Grossa, com picos de ocorrência em dezembro e em janeiro nos respectivos anos de amostragem (Linzmeier e Ribeiro-Costa, 2013). Neste estudo, *Trichaltica* sp.2 teve sua maior abundância em fevereiro. A dominância desta espécie neste fragmento deve estar relacionada com a presença e organização temporal de sua planta hospedeira (LINZMEIER & RIBEIRO-COSTA, 2009).

Os gêneros *Epitrix* e *Omophoita* também tiveram destaque em Planalto, com *Epitrix* apresentando cinco espécies. Este gênero apresentou picos de abundância no mês de outubro e em maio (LINZMEIER *et al.*, (2006). No Brasil, *Epitrix* já foi registrado atacando batata (*Solanum tuberosum* L.), (NAZARENO *et al.*, 2001) e tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) (GALLO *et al.*, 2002). Na Espanha, o governo produziu um plano de contingência para ajudar na identificação e controle deste gênero (MAPAMA, 2015).

Para *Omophoita* o pico de abundância ocorreu no mês de novembro, e as duas espécie que foram coletadas apresentaram abundância muito superior àquela registrada nos levantamentos PROFAUPAR e PROVIVE (LINZMEIER *et al.*, 2006; LINZMEIER & RIBEIRO-

COSTA, 2008), não existindo outros registros de flutuação populacional de suas espécies. Este gênero foi associado à cultura do feijão e da melancia no estado de Rondônia (GAMA *et al.*, 2006). No entanto, para a espécie *Omophoita octoguttata*, que apesar de ser relativamente comum e de fácil visualização em campo, não há estudos em ambientes naturais que reconheçam e demonstrem suas relações com as plantas hospedeiras, assim como para a grande maioria das espécies de Alticini.

A grande diversidade encontrada em Planalto também é visualizada pela quantidade de *singleton* e *doubleton* encontrados na área, pois o fragmento se encontra em processo de regeneração com presença de arbustos e plantas jovens, favorecendo o estabelecimento de diversas espécies.

Santa Izabel do Oeste foi o fragmento com menor riqueza e com o maior valor de dominância (BP) o qual ocorreu devido à presença de *Margaridisa* sp., que correspondeu a 94,7% dos indivíduos desse local. Assim, esta espécie foi quem determinou o padrão de flutuação de Alticini tanto em Santa Izabel do Oeste quanto em Realeza, já que, em ambos os valores foram altamente correlacionados ( $r=0,99$ ). Espécies de *Margaridisa* também têm sido abundantemente coletadas em diversas regiões. No PROFAUPAR, em Antonina, uma espécie de *Margaridisa* foi a mais abundante (LINZMEIER & RIBEIRO-COSTA, 2012) e uma espécie deste gênero está entre as dez mais abundantes em um estudo realizado no Cerrado de Goiás (PIMENTA & DE MARCO, 2015). Espécies deste gênero foram encontradas no México (NIÑO-MALDONADO *et al.*, 2014) e na Costa Rica (HANSON *et al.*, 2010). Em todos estes estudos citados anteriormente a espécie não foi reconhecida, mesmo sendo dominante. Isso reforça a necessidade de mais estudos taxonômicos em Alticini, os quais auxiliarão na identificação das espécies, além de estudos que busquem trazer informações sobre a biologia destas espécies, principalmente reconhecendo sua planta hospedeira, auxiliando no entendimento dos padrões encontrados em estudos ecológicos.



O padrão de captura mostrou-se similar àquele encontrado em outras regiões do estado (Linzmeier & Ribeiro-Costa 2008, 2013), já que durante as primeiras semanas de outubro, e novembro, ou seja, na primavera, foram registradas a maior riqueza e abundância de Alticini, apesar de alguns gêneros apresentarem padrão diferenciado. A curva com os valores do número acumulado de espécies tendeu a uma assíntota no fragmento de Santa Izabel do Oeste e nos fragmentos de Planalto e Realeza a tendência em continuar aumentando demonstra que não foram realizadas coletas suficientes para amostrar a fauna presente no local. Assim, a continuidade das coletas certamente registrará novas espécies nestes dois últimos fragmentos.

Quando avaliada a composição de espécies entre os fragmentos, foi obtida uma baixa similaridade. Isso é confirmado também pelo elevado número de espécies *singleton*. Indicando que os fragmentos são bastante heterogêneos e que devem estar comportando uma fauna bastante diferenciada. A mesma relação de similaridade entre os fragmentos ocorreu com a análise de Morisita-Horn, mas neste caso Realeza e Santa Izabel do Oeste apresentaram alta similaridade, que provavelmente ocorreu pelo elevado número de exemplares de *Margaridisa* sp., fazendo com que a estrutura das comunidades apresentasse um padrão similar, ou seja, uma espécie dominante.

Os fragmentos estudados são uma pequena representação do Sudoeste do Paraná, e demonstram a heterogeneidade dos ambientes e o quanto esta região está degradada refletindo o desenvolvimento ocorrido nesta região, sem preocupação com a preservação da biodiversidade. Todos os fragmentos estão degradados mas o fragmento de Planalto parece ter maiores condições de manter a diversidade de Alticini, já que além de ser o maior, é o que está sofrendo menos com as ações antrópicas. O fragmento de Santa Izabel do Oeste, apesar de parecer mais conservado é o que vem sofrendo maior impacto, pois está isolado e imerso numa matriz agrícola. Assim, este estudo contribuiu para o conhecimento das espécies presentes nesta região e é o primeiro a registrar espécies de Alticini, reforçando a necessidade

novas pesquisas buscando ampliar dados sobre a biologia e ecologia das espécies antes que remanescentes florestais sejam completamente destruídos.

### **Considerações Finais**

Através dos resultados obtidos, Alticini foi o grupo de Chrysomelidae mais abundante, apresentando poucas espécies com grande número de indivíduos, com 59 espécies amostradas predominantemente na primavera, apesar de algumas espécies apresentarem picos nas semanas finais do verão sendo estas as estações mais indicadas para a coleta desse grupo.

Os fragmentos estudados são uma pequena representação do Sudoeste do Paraná, e demonstram a heterogeneidade dos ambientes e o quanto esta região está degradada, reflexo dos incentivos dados para o desenvolvimento da região sem qualquer preocupação com a conservação ambiental. Todos os fragmentos amostrados encontram-se degradados, porém dentre eles, o fragmento de Planalto parece ter maiores condições de manter a diversidade de Alticini, já que além de ser o maior é o que está sofrendo menos com as ações antrópicas. O fragmento de Santa Izabel do Oeste, apesar de parecer mais conservado é o que vem sofrendo maior impacto, pois está isolado e imerso numa matriz agrícola.

Ainda, a realização de inventário em diferentes regiões que utilizam a mesma metodologia permite visualizar padrões de ocorrência das espécies. Neste estudo, os gêneros *Epitrix*, *Margaridisa*, *Omophoita* e *Trichaltica* que também têm sido registrados em vários outros inventários, parecem estar relacionados a ambientes mais degradados. Porém, ainda não temos dados suficientes para afirmar que tais gêneros podem ser considerados bioindicadores. A falta de dados sobre a biologia e ecologia das espécies dificulta muito o entendimento dos padrões encontrados e a definição de espécies que venham a servir como indicadores biológicos.

Assim, este estudo contribuiu para o conhecimento das espécies que ocorrem na região Sudoeste do Paraná, se tornando um importante e primeiro passo no conhecimento de nossa biodiversidade, sendo o primeiro estudo que registra espécies de Alticini para esta região.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, F. P.; MANFIO, D. & RIBEIRO-COSTA, C. S. 2014. A contribution to the knowledge of New World Bruchinae (Coleoptera, Chrysomelidae): taxonomic revision of *Ctenocolum* Kingsolver & Whitehead, with description of five new species. **Zootaxa** **3838**:1-45.
- BASSET, Y. V. E. S. & SAMUELSON, G. A. 1996. Ecological characteristics of an arboreal community of Chrysomelidae in Papua New Guinea. In: JOLIVET, P. & COX, M. L. eds. **Chrysomelidae Biology: Ecological Studies**. Academic Publishing, Amsterdam, The Netherlands. p.243-262.
- BOUCHARD, P.; GREBENNNIKOV, V. V.; SMITH, A. B. T. & DOUGLAS, H. 2009. Biodiversity of Coleoptera. In: FOOTIT, R. G. & ADLER, P.H. eds. **Insect biodiversity: science and society**. Blackwell Publishing, Oxford. p.265-301.
- 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.; SLIPINSKI, S. A. & SMITH, A. B. T. 2011. Family-group names in Coleoptera (Insecta). **Zookeys** **88**:1-972.
- CATTELAN, C., & CASTANHA, A. P. 2016. A Colônia Agrícola Nacional General Osório (CANGO) e o processo de escolarização no Sudoeste do Paraná: 1948–1957. **Oficina do Historiador**, **9**(1): 285-304.
- COLWELL, R. K. & EISENBERG, J. E. 2014. EstimateS turns 20: statistical estimation of species richness and shared species from samples, with non-parametric extrapolation. **Ecography** **37**:609-613.
- COLWELL, R. K.; MAO, C. X. & CHANG, J. 2004. Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves. **Ecology** **85**:2717-2727.

- COSTA, C. 2000. Estado de conocimiento de los Coleoptera neotropicales. In: MARTÍN-PIERA, F.; MORRONE, J. J. & MELIC, A. eds. **Hacia un proyecto CYTED para el inventario y estimación de la diversidad entomológica en Iberoamérica**: Pribes. p.99-114.
- FEIDEN, A.; CASTAGNARA, D. D.; UHLEIN, A.; KIPPER, M.; SILVA, N. L. S. DA & ZONIN, W. J. 2008. Quantificação dos fragmentos florestais existentes na Microbacia hidrográfica da Sanga Mineira – Município de Mercedes – PR. Nota Científica. **Revista Brasileira de Biociência** 6:29-31.
- FERNANDES, F. R. & LINZMEIER, A. M. 2012. Tortoise beetles (Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae) captured with malaise traps on PROFAUPAR and PROVIVE projects (Paraná, South Brazil). **Check List** 8:1225-1231.
- GALLO, D. N.; NETO, O. S.; CARVALHO, S. & BAPTISTA, R. P. L. 2002. **Entomologia agrícola**. Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz. 649p.
- GAMA, F. D. C.; SOUZA, F. D. F.; SALLET, L.; COSTA, J. & TEIXEIRA, C. 2006 **Crisomelídeos associados às culturas do feijão comum (*Phaseolus vulgaris* (L.) e melancia (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum & Nakail) em Rondônia**. Embrapa Rondônia. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E). p.5-12.
- GANHO, N. G. & MARINONI, R. C. 2005. A diversidade inventarial de Coleoptera (Insecta) em uma paisagem antropizada do Bioma Araucária. **Revista Brasileira de Entomologia** 49:535-543.
- GANHO, N. G. & MARINONI, R.C. 2003. Fauna de Coleoptera no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. Abundância e riqueza das famílias capturadas através de armadilhas malaise. **Revista Brasileira de Zoologia** 20(4):737-744.
- GAVRILOVIĆ, B. D. & ĆURČIĆ, S. B. 2013. The diversity of the family Chrysomelidae (Insecta: Coleoptera) of the Obedska Bara Special Nature Reserve (Vojvodina Province, Serbia), with special reference to the host plants. **Acta Zoologica Bulgarica** 65:37-44.
- GOBBI, F. T. & AZEVEDO, C. O. 2010. Taxonomia de *Pseudisobrachium* (Hymenoptera, Bethyridae) da Mata Atlântica Brasileira. **Revista Brasileira de Entomologia** 54:173-224.

- HANSON, P.; NISHIDA, K.; ALLEN, P.; CHACÓN, E.; REICHERT, B.; CASTILLO, A.; ALFARO, M.; MADRIGAL, L.; ROJAS, E.; BADENES-PEREZ, F. & JOHNSON, T. 2010. Insects that feed on *Miconia calvescens* in Costa Rica. In: LOOPE, L. L.; MEYER, J.-Y.; HARDESTY, B.; SMITH C. W. eds. **International Miconia Conference**, Keanae, Maui, HI, p.1-12.
- HUTCHESON, J. 1990. Characterization of terrestrial insect communities using quantified, Malaise-trapped Coleoptera. **Ecological Entomology** 15:143-151.
- IANUZZI, L.; MAIA, A. C. D.; NOBRE, C. E. B.; SUZUKI, D. K. & MUNIZ, F. D. A. 2003. Padrões locais de diversidade de Coleoptera (Insecta) em vegetação de caatinga. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M. & SILVA, J. M. C. eds. **Ecologia e conservação da caatinga**. Editora Universitária da Universidade Federal do Pernambuco, Recife, p. 367-389.
- IANTAS, J.; GRUCHOWSKI-W, F. C.; MACIEL, L. & HOLDEFER, D. R. 2011. Distribuição das famílias de Coleoptera em ambiente de sucessão florística de Ombrófila Mista em União da Vitória-Paraná. **Biodiversidade Pampeana** 8:32-38.
- IPARDES - INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. 2004. **Leituras regionais: mesorregiões geográficas paranaenses**. Curitiba. 139p.
- ITCG – INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOCIÊNCIAS, 2009. **Formações Fitogeográficas do Estado do Paraná**. 1 mapa fitogeográfico, escala 1:2.000.000.
- JOLIVET, P. 1988. Food habitats and food selection of Chrysomelidae. Bionomic and Evolutionary perspectives. In: JOLIVET, P.; PETITPIERRE, E. & HSIAO, T. eds. **Biology of Chrysomelidae**. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. p.1-24.
- KONSTANTINOV, A. S. & VANDENBERG, N. J. 1996. Handbook of Palearctic Flea Beetles (Coleoptera: Chrysomelidae: Alticini). **Associated Publishers**. 439p.
- LINZMEIER, A. M. 2017. Alticini in **Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil**. PNUD. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/119960>>. Acesso em: 26 Jun. 2017.
- LINZMEIER, A. M. & RIBEIRO-COSTA, C. S. 2013. Seasonal pattern of Chrysomelidae (Coleoptera) in the state of Paraná, southern Brazil. **Biota Neotropica** 13(1):153-162.

- LINZMEIER, A. M. & RIBEIRO-COSTA, C. S. 2012. Spatial-temporal composition of Chrysomelidae (Insecta: Coleoptera) communities in southern Brazil. *Journal of Natural History* **46**(31-32):1921-1938.
- LINZMEIER, A. M. & KONSTANTINOV, A. S. 2009. A new genus of flea beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) from the south of Brazil. *Proceedings of the Entomological Society of Washington* **111**(3):656-665.
- LINZMEIER, A. M. & RIBEIRO-COSTA, C. S. 2009. Spatio-temporal dynamics of Alticini (Coleoptera, Chrysomelidae) in a fragment of Araucaria Forest in the state of Parana, Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia* **53**(2):294-299.
- LINZMEIER, A. M. & RIBEIRO-COSTA, C. S. 2008. Seasonality and temporal structuration of Alticini community (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae) in the Araucaria forest of Parana, Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia* **52**(2):289-295.
- LINZMEIER, A. M.; RIBEIRO-COSTA, C. S. & MARINONI, R. C. 2006. Fauna de Alticini (Newman) (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae) em diferentes estágios sucessionais na Floresta com Araucária do Paraná, Brasil: diversidade e estimativa de riqueza de espécies. *Revista Brasileira de Entomologia* **50**(1):101-109.
- LIMA, J. D. N.; COSTA SILVA, V.; BIANCHI, V.; SILVA, P. G. & DIMARE, R. A. 2015. Estrutura e organização de assembleias de Scarabaeinae (Coleoptera, Scarabaeidae) em diferentes fitofisionomias no sul do Brasil. *Iheringia, Série Zoológica* **105**:393-402.
- MAACK, R. 1968. **Geografia física do Estado do Paraná**. Curitiba: José Olympio. 350p.
- MAGURRAN, A. E. 2004. **Measuring biological Diversity**. Blackwell Publishing. 256 p.
- MAPAMA - MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. 2015. Programa Nacional para la aplicación de la Normativa Fitosanitaria - **Plan de Contingencia *Epitrix cucumeris* Harris; *Epitrix papa* (sp.n), *Epitrix subcrinita* Lec. y *Epitrix tuberis* Gentner**. Espanha, 80p.
- MARINONI, R. C. & DUTRA, R. R. C. 1997. Famílias de Coleoptera capturadas com armadilha malaise em oito localidades do Estado do Paraná, Brasil. Diversidades alfa e beta. *Revista Brasileira de Zoologia* **14**(3):751-770.
- MARINONI, R. C. & DUTRA, R. R. C. 1991. Levantamento da fauna entomológica no estado do Paraná. I. Introdução. Situações climática e florística de oito pontos de coleta.

- Dados faunísticos de agosto de 1986 a julho de 1987. **Revista brasileira de Zoologia** 8(1-2):31-73.
- MCZ - MUSEUM OF COMPARATIVE ZOOLOGY. 2010 The Entomology Type Collection. **Insect Type Database**. Disponível em: < <http://140.247.96.247/mcz/>>. Acesso em: 10 mai. 2017.
- MIZA - MUSEO DEL INSTITUTO DE ZOOLOGÍA AGRÍCOLA. 2017. **Chrysomelidae@MIZA**. Disponível em: < <http://chrysomelidae.miza-ucv.org.ve/> >. Acesso em: 23 mai. 2017.
- NAZARENO, N. R. X. ; BRISOLLA, A. D. & TRATCH, R. 2001. **Manejo integrado das principais doenças fúngicas e de pragas de solo da cultura da batata – uma visão holística de controle para o Estado do Paraná**. Londrina: IAPAR. Circular 118. 29p.
- NIÑO-MALDONADO, S.; SÁNCHEZ-REYES, U. J. & JONES, R. W. 2014. Diversity and altitudinal distribution of Chrysomelidae (Coleoptera) in Peregrina Canyon, Tamaulipas, Mexico. **ZooKeys** 417:103-132.
- NOVOTNÝ, V.; BASSET, Y. & SAMUELSON, G.A. MILLER, S.E. 1999. Host use by chrysomelid beetles feeding on Moraceae and Euphorbiaceae in New Guinea. In: COX, M. L. ed. **Advances in Chrysomelidae Biology** 1. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands. p.545-555.
- PECK, S. B.; THOMAS, M. C. & TURNBOW, R. H. 2014. The diversity and distributions of the beetles (Insecta: Coleoptera) of the Guadeloupe archipelago (Grand Terre, Basse Terre, La Désirade, Marie-Galante, Les Saintes, and Petite-Terre), Lesser Antilles. **Insecta Mundi** 352:1-156.
- PIMENTA, M. & DE MARCO, P. 2015. Leaf Beetle (Chrysomelidae: Coleoptera) Assemblages in a Mosaic of Natural and Altered Areas in the Brazilian Cerrado. **Neotropical Entomology** 44:242-255.
- REID, C. A. M. 1995. A cladistic analysis of subfamilial relationships in the Chrysomelidae *sensu lato* (Chrysomeloidea). In: PAKALUK, J. & SLIPINSKI, S.A. eds. **Biology, Phylogeny and Classification of Coleoptera: Papers celebrating the 80<sup>th</sup> birthday of Roy A. Crowson**. Warsawa, Muzeum i Instytut Zoologii PAN. p.559-631.

- SÁNCHEZ-REYES, U. J.; NIÑO-MALDONADO, S.; BARRIENTOS-LOZANO, L.; CLARK, S. M. & JONES, R. W. 2016. Faunistic patterns of leaf beetles (Coleoptera, Chrysomelidae) within elevational and temporal gradients in Sierra de San Carlos, Mexico. **ZooKeys** 611:11-56.
- SCHERER, G. 1983. **Diagnostic key for the Neotropical alticine genera (Coleoptera: Chrysomelidae: Alticinae)**. Entomologische Arbeiten-Museum G. Frey 31/32:1-89.
- SEKERKA, L.; LINZMEIER, A. M.; MOURA, L. A.; RIBEIRO-COSTA, C. S.; AGRAIN, F.; CHAMORRO, M. L.; MANFIO, D.; MORSE, G. E. & REGALIN, R. 2017. **Chrysomelidae** in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. PNUD. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/115540>>. Acesso em: 26 Jun. 2017
- SILVEIRA, L. F.; BEISIEGEL, B. D. M.; CURCIO, F. F.; VALDUJO, P. H.; DIXO, M.; VERDADE, V. K. & CUNNINGHAM, P. T. M. 2010. Para que servem os inventários de fauna? **Estudos avançados** 24:173-207.
- TOWNES, H. 1972. A light-weight Malaise trap. **Entomological News** 83:239-247.
- VELOSO, H. P., OLIVEIRA-FILHO, L. D., VAZ, A. M. S. F., LIMA, M. P. M., MARQUETE, R., & BRAZAO, J. E. M. 1992. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de janeiro: IBGE. Manuais Técnicos em Geociências 01. 271p.



## APÊNDICE

**Apêndice 1.** Lista de espécies de Alticini (Chrysomelidae, Galerucinae) coletadas com Malaise nos cinco pontos de três fragmentos na região sudoeste do Paraná entre outubro/2016 a março/2017. Sta = Santa Izabel do Oeste, Pla1 = ponto 1 de Planalto; Pla2 = ponto 2 de Planalto; Rea1 = ponto 1 de Realeza; Rea2 = ponto 2 de Realeza.

Espécies	Sta	Pla1	Pla2	Rea1	Rea2	Total
<i>Alagoasa</i> sp.		1				1
<i>Alticini</i> sp.1	1					1
<i>Alticini</i> sp.2					1	1
<i>Brasilaphtona</i> sp.1		7	2			9
<i>Brasilaphtona</i> sp.2		1	2			3
<i>Brasilaphtona</i> sp.3		4	6			10
<i>Brasilaphtona</i> sp.4					1	1
<i>Chaetocnema braziliensis</i> Baly, 1877				2		2
<i>Coroicona</i> sp.				1	4	5
<i>Deciplatus nigrinus</i> Linzmeier & Konstantinov, 2009		1			1	2
<i>Epitrix</i> sp.1	4	14	94	8	4	124
<i>Epitrix</i> sp.2		4	2			6
<i>Epitrix argentinensis</i> Bryant, 1940	2	1		1	2	6
<i>Epitrix</i> sp.4		2	14			16
<i>Epitrix</i> sp.5		2	4		6	12
<i>Genaphtona</i> sp.1		8				8
<i>Genaphtona</i> sp.2		2	2			4
<i>Heikertingerella wittmeri</i> Bechyné, 1951		4				4
<i>Heikertingerella</i> sp.2				1	1	2
<i>Heikertingerella</i> sp.3		1				1
<i>Heikertingerella</i> sp.4				1	1	2
<i>Hypolampsis ambiguus</i> (Clark, 1860)		1				1
<i>Hypolampsis nigripes</i> (Clark, 1860)				2		2
<i>Hypolampsis</i> sp.1				5	1	6
<i>Hypolampsis</i> sp.2		1				1
<i>Longitarsus</i> sp.		1	6		1	8
<i>Margaridisa</i> sp.	271			267	1	539
<i>Neodiphaulaca itapiranga</i> (Bechyné, 1957)					3	3
<i>Omophoita octoguttata</i> Fabricius, 1775	1	65	81	4		151
<i>Omophoita sexnotata</i> Harold, 1876			1			1
<i>Rhinotmetus sulcicollis</i> Clark, 1860			6			6
<i>Stegnea</i> sp.					1	1
<i>Syphraea</i> sp.1			21			21
<i>Syphraea</i> sp.2		1	8			9
<i>Syphraea</i> sp.3	1	3	3	1	2	10
<i>Syphraea</i> sp.4		9				9
<i>Syphraea</i> sp.5		4				4
<i>Syphraea</i> sp.6		3				3
<i>Syphraea</i> sp.7		2				2

<i>Syphraea</i> sp.8			2			2
<i>Syphraea</i> sp.9			1			1
<i>Syphraea</i> sp.10			1			1
<i>Syphraea</i> sp.11			1			1
<i>Syphraea</i> sp.12		1	1			2
<i>Syphraea</i> sp.13		1				1
<i>Systema</i> sp.1	1					1
<i>Systema</i> sp.2				2		2
<i>Systema</i> sp.3			1			1
<i>Systema</i> sp.4	1			1		2
<i>Systema</i> sp.5					1	1
<i>Trichaltica micros</i> Bechyné, 1954	4			2	1	7
<i>Trichaltica</i> sp.2		608				608
<i>Walterianella</i> sp.1		7			2	9
<i>Walterianella</i> sp.2		1				1
<i>Walterianella interruptovittata</i> (Jacoby, 1905)			1			1
<i>Wanderbiltiana</i> sp.1				8	5	13
<i>Wanderbiltiana</i> sp.2				2		2
<i>Wanderbiltiana sejuncta</i> (Harold, 1880)				2	1	3
<i>Wanderbiltiana</i> sp.4					1	1
<b>59 espécies</b>	<b>286</b>	<b>760</b>	<b>260</b>	<b>310</b>	<b>41</b>	<b>1657</b>