

Assembleia de Alticini (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae) em fragmentos florestais no sudoeste do Paraná, Brasil

Tarcila Rech¹ & Adelita M. Linzmeier²

1. Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal da Grande Dourados, Rod. Dourados/Itahum, Km 12, Unidade II, Caixa Postal 364, 79804-970 Dourados, MS, Brasil (tarcilarech@gmail.com)

2. Universidade Federal da Fronteira Sul, Rua Edmundo Gaievski, 1000, sala 211, Caixa Postal 253, 85770-000 Realeza, PR, Brasil (adelita.linzmeier@uffs.edu.br)

Recebido 26 fevereiro 2019

Aceito 17 maio 2019

Published 15 julho 2019

DOI 10.1590/1678-4766e2019024

ABSTRACT. Alticini (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae) assemblage in forests fragments in Southwestern Parana, Brazil. Alticini is the largest tribe of Chrysomelidae and represents a large amount of the phytophagous insects' fauna. However, the knowledge of this tribe in the southwest of Paraná is inexistent and, in this study, we aimed to seek information about the richness, abundance, diversity and composition of the assemblages in this region. The study was carried out weekly from October/2016 to March/2017 in forest fragments in the municipalities of Planalto, Realeza and Santa Izabel do Oeste, where Malaise traps were used. A total of 1,657 individuals of Alticini were collected, distributed in 20 genera and 59 species, with the majority of them 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 Alticini sampled. *Margaridisa* sp. was the dominant species in the fragments of Santa Izabel do Oeste and Realeza. *Trichaltica* sp. 2 was collected only in the Planalto fragment. Regarding to the species composition, the similarity was low, and only four species were shared among all fragments. This was the first survey developed in southwest Paraná, which contributed to knowledge of Alticini species in this region.

KEYWORDS. Biodiversity, survey, entomological fauna, flea beetle, Malaise trap.

RESUMO. Alticini é a maior tribo de Chrysomelidae e representa grande parte da fauna de insetos fitófagos. Entretanto, o conhecimento dessa tribo no sudoeste do Paraná é inexistente e neste estudo o objetivo foi buscar informações sobre a riqueza, abundância, diversidade e composição das assembleias nesta região. O estudo foi realizado semanalmente, com armadilha Malaise, de outubro/2016 a março/2017 em fragmentos de mata nos municípios de Planalto, Realeza e Santa Izabel do Oeste. Foram coletados 1.657 indivíduos de Alticini pertencentes a 20 gêneros e 59 espécies sendo que a maioria delas apresentou 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. *Margaridisa* sp. foi a espécie dominante nos fragmentos de Santa Izabel do Oeste e Realeza. *Trichaltica* sp. 2 foi coletada somente no fragmento de Planalto. Quanto à composição de espécies, a similaridade foi baixa e apenas quatro espécies foram compartilhadas entre todos os fragmentos. Este foi o primeiro inventário desenvolvido no sudoeste do Paraná que contribuiu para o conhecimento das espécies de Alticini dessa região.

PALAVRAS-CHAVE. Biodiversidade, levantamento, entomofauna, besouro-pulga, Malaise.

Os galerucíneos da tribo Alticini são conhecidos popularmente como “besouros saltadores” ou “besouros-pulga”. Os adultos e os estágios larvais podem se alimentar de caules, folhas, raízes e flores de quase todas as famílias de plantas superiores (KONSTANTINOV & VANDENBERG, 1996), como Solanaceae, Brassicaceae, Resedaceae, Capparidaceae, Verbenaceae, Lamiaceae e Asteraceae (JOLIVET, 1988). Essa tribo apresenta o maior número de espécies dentre os Chrysomelidae, cerca de 10.000, com 1.407 delas registradas para o Brasil (LINZMEIER, 2017). Além disso, tem sido abundantemente registrada em diversos estudos tanto no Brasil quanto no exterior (NOVOTNÝ *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, 2019).

No Paraná, dois grandes inventários entomofaunísticos foram realizados na década de 1980 e final da década de 1990 – o Levantamento da Fauna Entomológica no Estado do Paraná (PROFAUPAR) (MARINONI & DUTRA, 1991) e o Projeto Vila Velha (PROVIVE) (GANHO & MARINONI, 2003), respectivamente. Tais projetos geraram grande quantidade de material e apresentaram muita informação sobre a fauna de Coleoptera, Chrysomelidae e também de Alticini do Paraná, tanto em estudos ecológicos das comunidades amostradas (MARINONI & DUTRA, 1997; MARINONI & GANHO, 2003, 2006; GANHO & MARINONI, 2005; LINZMEIER *et al.*, 2006; LINZMEIER & RIBEIRO-COSTA, 2009) quanto em estudos taxonômicos nos quais muitas espécies foram descritas e vários novos registros para o estado e para o Brasil foram confirmados (ARAÚJO-SIQUEIRA & ALMEIDA,

2006; LINZMEIER & KONSTANTINOV, 2009; FERNANDES & LINZMEIER, 2012; ALBUQUERQUE *et al.*, 2014; ROZA & MERMUDES, 2017; GONÇALVES & LEIVAS, 2017). 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 nessa região. O sudoeste paranaense, assim como em outras áreas do Brasil e do Paraná, sofreu com a exploração seletiva de espécies vegetais de interesse econômico, além da exploração agrícola, determinando uma redução nos recursos florestais, revelando um alto grau de comprometimento ambiental da região e escassas áreas protegidas por Unidades de Conservação (IPARDES, 2004). Assim, as constantes ameaças aos remanescentes florestais e a escassez de trabalhos sobre a fauna de Chrysomelidae, e por sua vez de Altícini na região, reforçam a necessidade urgente de estudos visando conhecer e quantificar esse grupo biológico.

Dessa forma, inventariamentos de espécies 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 (SILVEIRA *et al.*, 2010). Com isso, neste estudo objetiva-se buscar informações sobre a riqueza, abundância, diversidade e composição das assembleias de Altícini amostradas, colaborando com a construção de um cenário sobre essa tribo no Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo. O estudo foi realizado em três municípios da região sudoeste do estado 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) e clima Cfa segundo Köppen (WREGE *et al.*, 2012). Em cada município foi selecionado um fragmento de mata onde foram instaladas cinco armadilhas do tipo Malaise (TOWNES, 1972) como segue e assim denominados:

Santa Isabel do Oeste. O fragmento é isolado e estreito, inserido em uma matriz agrícola de culturas como soja e milho. Apesar disso, apresenta-se em estado avançado de sucessão, com árvores de maior porte, baixo nível de luminosidade no sub-bosque e presença de poucas herbáceas. Área total 3,90 ha (25°49'48.2"S, 53°24'56.8"W; 584 m). Neste fragmento foi instalada apenas uma armadilha devido ao seu tamanho e formato.

Realeza. Área em estágio intermediário de sucessão, heterogêneo, com ervas, plântulas, subosque, epífitas e serrapilheira, bem como árvores antigas. Está localizada próxima à área urbana em desenvolvimento. Área total 5,81 ha. Foram instaladas duas armadilhas com distância de 122 m

entre elas (armadilha 1: 25°47'21.2"S, 53°31'31.8"W; 495 m; armadilha 2: 25°47'25.5"S, 53°31'31.2"W; 492 m).

Planalto. Fragmento com relevo mais acidentado localizado entre dois morros; é o que sofre menor impacto de áreas agrícolas e possui área de pastagem próxima. Apresenta mata em estágio intermediário de sucessão, com árvores de pequeno porte, maior luminosidade no sub-bosque, presença de herbáceas e gramíneas e pouca serrapilheira. Área total 10,0 ha. Foram instaladas duas armadilhas com distância de 84 m entre elas (armadilha 1: 25°47'06.0"S, 53°38'43.6"W; 395 m; armadilha 2: 25°46'51.2"S, 53°32'04.1"W; 367 m). Os fragmentos de Planalto e Santa Izabel do Oeste são, em linha reta, equidistantes ao de Realeza (12 km); entre eles distam 23 km.

Coleta de dados. As armadilhas permaneceram instaladas ininterruptamente entre outubro de 2016 e março de 2017, com frascos coletores removidos semanalmente, totalizando 25 semanas de coleta. As coletas foram realizadas nesse período, pois de acordo com estudos prévios (LINZMEIER & RIBEIRO-COSTA, 2008, 2013) é quando ocorre a maior riqueza e abundância de crisomelídeos. Coleópteros, e entre os crisomelídeos, foram triados e os Altícini alfinetados, etiquetados e identificados ao menor nível taxonômico possível com utilização de chave para gêneros neotropicais (SCHERER, 1983), comparação com exemplares identificados da Coleção Entomológica Pe J. S. Moure (DZUP) e através de informações disponíveis nos sítios online Insect Type Database (MCZ, 2010) e Chrysomelidae@MIZA (MIZA, 2017). Os exemplares estão depositados na coleção Entomológica do Laboratório de Zoologia da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Realeza, Paraná.

Análise de dados. A assembleia de Altícini foi avaliada através da riqueza, abundância, diversidade e composição das espécies. Para verificar a uniformidade nos fragmentos amostrados foi calculado o índice de Berger & Parker. A diversidade nos locais também foi determinada através da Diversidade Real (DR), obtida a partir da exponencial do valor de Entropia de Shannon (JOST, 2006).

A estimativa da riqueza foi calculada com estimador Chao 1 que é mais indicado para assembleias com elevado número de espécies raras, e verificado o número de *singletons* e *doubletons* (COLWELL *et al.*, 2004). Esta análise, assim como o cálculo da Entropia de Shannon, foi conduzida no programa Estimate S: Richness Estimator, versão 9.1 (COLWELL *et al.*, 2014). Como os fragmentos possuem tamanhos amostrais diferentes, também foram estimadas curvas de rarefação e extrapolação para a riqueza através do iNEXT Online, projetadas para o dobro do tamanho da amostra (CHAO *et al.*, 2016). Assim, para avaliar se as curvas atingiram a assíntota, o ponto de comparação utilizado foi o de 500 indivíduos coletados.

A similaridade entre os fragmentos em relação à composição de espécies foi verificado com o coeficiente de Jaccard (MAGURRAN, 2004), utilizando o método UPGM (Unweighted Pair Group Method Averages) para a formação dos agrupamentos. Estas análises foram realizadas no programa NTSyspc 2.02i (ROHLF, 1997).

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. No fragmento de Planalto foi registrado abundância de 1.020 indivíduos e riqueza de 38 espécies; em Santa Izabel do Oeste foram capturados 286 altícínios pertencentes a nove espécies e em Realeza 351 indivíduos de 27 espécies (Tab. I). As maiores abundâncias ocorreram em dezembro no fragmento de Planalto, fevereiro em Santa Izabel do Oeste e novembro em Realeza. Quanto à riqueza, no fragmento de Planalto foi registrado o maior número de espécies no mês de outubro, diferentemente de Realeza e Santa Izabel do Oeste, que ocorreu em novembro.

Cinco gêneros foram registrados em todos os fragmentos: *Epitrix* Foudras, 1859, *Omophoita* Chevrolat, 1836, *Syphraea* Baly, 1876, *Systema* Melsheimer, 1847 e *Trichaltica* Harold, 1876. No que se refere à abundância de tais gêneros, em Planalto *Trichaltica* foi dominante, com 608 indivíduos coletados e *Syphraea* prevaleceu quanto à riqueza, 13 espécies, totalizando 62 indivíduos. Nos fragmentos

de Realeza e Santa Izabel do Oeste *Margaridisa* foi mais abundante e, mesmo tendo sido registrados *Trichaltica* e *Syphraea*, estes apresentaram número de espécies (ambas com uma espécie) e a abundância baixos (sete e quatro indivíduos, respectivamente).

Quanto às espécies amostradas, apenas quatro delas foram obtidas em todos os fragmentos [*Epitrix* sp. 1, *Epitrix argentinensis* Bryant, 1940, *Omophoita octoguttata* (Fabricius, 1775) e *Syphraea* sp. 3]; 30 espécies foram amostradas exclusivamente em Planalto, 16 em Realeza e duas em Santa Izabel do Oeste; quatro espécies foram compartilhadas entre Planalto e Realeza, ou seja, coletadas apenas nesses dois fragmentos; três espécies foram comuns a Realeza e Santa Izabel do Oeste e nenhuma espécie foi compartilhada entre Planalto e Santa Izabel do Oeste.

As espécies mais abundantes foram *Trichaltica* sp. 2, *Margaridisa* sp., *Omophoita octoguttata* e *Epitrix* sp. 1, correspondendo a 85,8% de todos os Altícini coletados (Apêndice 1, Fig.1). *Trichaltica* sp. 2 foi coletada somente em Planalto, representando 59,6% do total deste fragmento, com pico de abundância em fevereiro. *Margaridisa* sp. foi a espécie dominante tanto em Santa Izabel do Oeste

Tab. I. Abundância (N) de Coleoptera, Chrysomelidae, Altícini, riqueza (S) de Altícini, Diversidade Real (DR) e índice de dominância de Berger & Parker (BP) para Altícini coletados com armadilha Malaise em três fragmentos no Sudoeste do Paraná, Brasil, de outubro/2016 a março/2017.

Fragmentos	Coleoptera (N)	Chrysomelidae (N)	Altícini (N)	Altícini (S)	DR	BP
Sta I. do Oeste	2.672	339	286	9	3,8	0,94
Realeza	3.559	483	351	27	31,1	0,76
Planalto	4.894	1.315	1.020	38	139,7	0,59
Total	11.124	2.137	1.657	59		

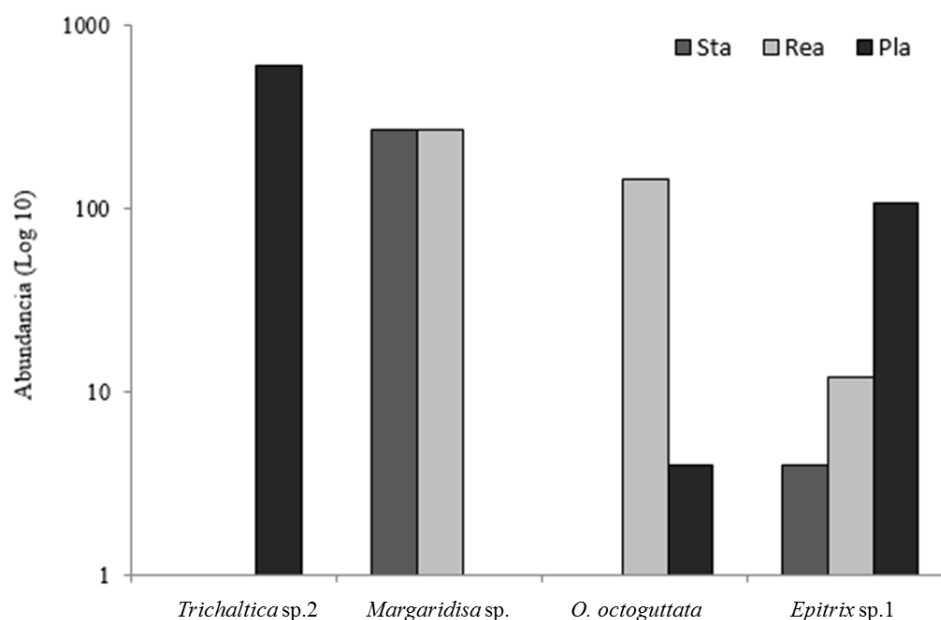


Fig. 1. Abundância (Log10) e fragmentos onde foram amostradas as quatro espécies dominantes de Altícini amostradas no Sudoeste do Paraná, Brasil, de outubro/2016 a março/2017 (Sta, Santa Izabel do Oeste; Rea, Realeza; Pla, Planalto).

(94,7% do total coletado) quanto em Realeza (76,1%), 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. *Omophoita octoguttata*, coletada em todos os fragmentos, teve maior abundância também em Planalto com pico de captura no mês de novembro. *Epitrix* sp. 1 ocorreu em todos os pontos amostrados, mas a maior abundância foi registrada em Planalto no mês de outubro.

Das 59 espécies amostradas, oito tiveram abundância superior a 10 indivíduos enquanto 83% foram representadas por espécies com menos de dez exemplares. Dentre elas, 19 são *singletons* e 11 são *doubletons* (Tab. II).

Quanto à diversidade real (DR), o maior valor foi obtido em Planalto (Tab. I). A curva de extrapolação de espécies para o fragmento de Realeza apresentou estabilização (Fig. 2). Por outro lado, nos fragmentos de Planalto e Santa Izabel do Oeste um número maior de espécies ainda pode ser obtido e é no primeiro que há uma maior riqueza a ser registrada, de acordo com o estimador Chao 1 (Planalto: $60,72 \pm 16,69dp$; Realeza: $30,49 \pm 3,43dp$ e Santa Izabel do Oeste: $13,98 \pm 6,02dp$). Em Planalto 62,6% das espécies

foram coletadas, em Realeza 88,5% e em Santa Izabel do Oeste 64,4%.

No que tange à dominância (BP), o menor valor foi obtido para Planalto, indicando que as espécies deste fragmento estão distribuídas mais homoganeamente quanto à sua abundância. Em Santa Izabel do Oeste ocorreu o inverso, devido à dominância de *Margaridisa* sp. (Tab. I). No que se refere à composição de espécies, mesmo que os fragmentos integrem a mesma região geográfica e estejam inseridos na mesma formação florestal, foi verificada baixa similaridade (Fig. 3), com Realeza e Santa Izabel do Oeste se mostrando mais similares (0,24).

Dentre as espécies identificadas em nível específico, dezenove são registradas pela primeira vez para a região sudoeste do Paraná: *Alagoasa scissa*, *Chaetocnema brasiliensis*, *Epitrix argentinensis*, *Genaphthona yasmina*, *Heikertingerella bimaculata*, *Heikertingerella domenica*, *Heikertingerella wittmeri*, *Hypolampsis ambiguus*, *Hypolampsis nigripes*, *Neodiphaulaca itapiranga*, *Omophoita octoguttata*, *Omophoita personata*, *Rhinotmetus sulcicollis*, *Stegnea inflatipes*, *Systema brasiliensis*, *Trichaltica micros*, *Walterianella interruptovittata*, *Wanderbiltiana misionea* e *Wanderbiltiana sejuncta*.

Tab. II. Número de espécies de Altícini total, *singletons*, *doubletons* e seus percentuais em relação ao total, coletado em três fragmentos no sudoeste do Paraná, Brasil no período de outubro/2016 a março/2017.

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

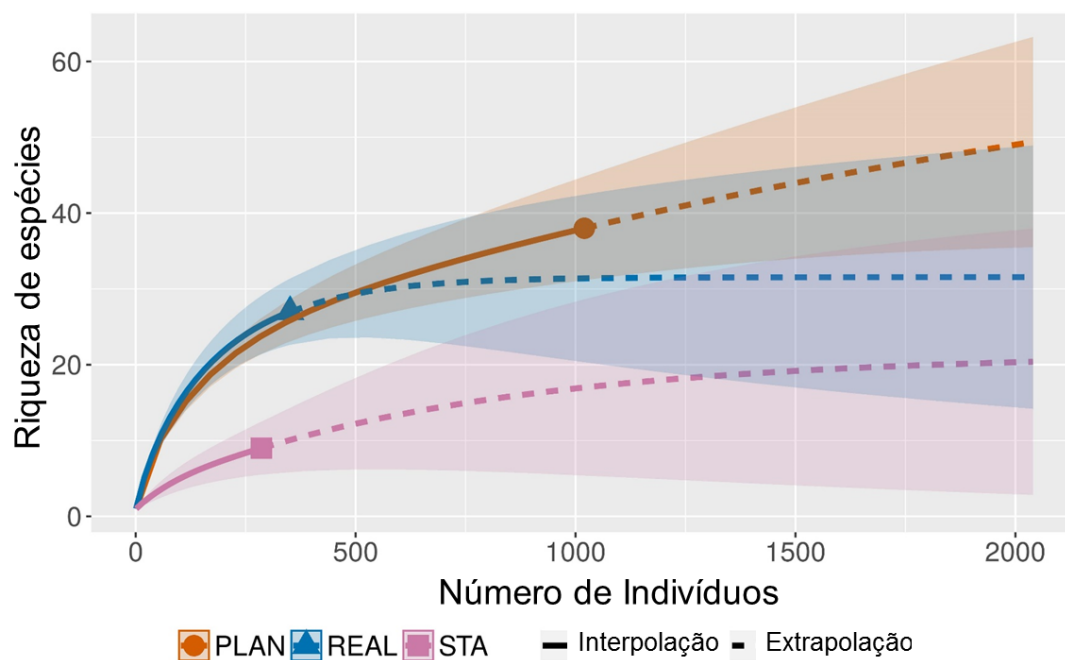


Fig. 2. Curva de rarefação de espécies de Altícini (Chrysomelidae) coletadas em três fragmentos no Sudoeste do Paraná, Brasil (PLAN, Planalto; REAL, Realeza; STA, Santa Izabel do Oeste).

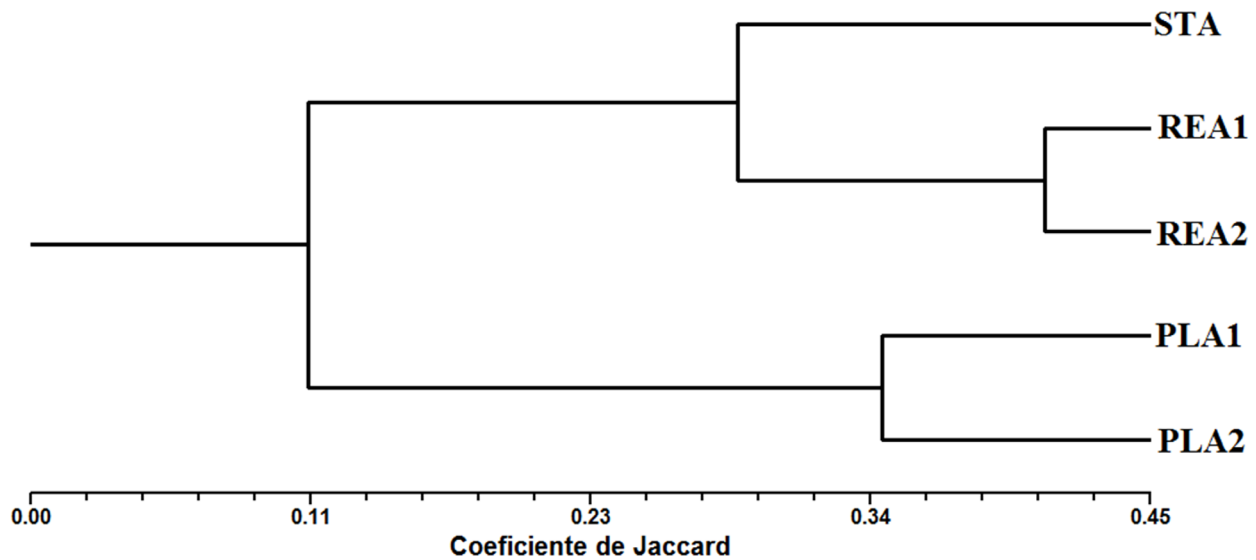


Fig. 3. Dendrograma de similaridade de Alticini (Chrysomelidae) coletados com armadilha Malaise em três fragmentos no Sudoeste do Paraná, Brasil de outubro/2016 a março/2017. Coeficiente de Jaccard ($cc=0,93$).

DISCUSSÃO

Os levantamentos entomofaunísticos são importantes para o conhecimento e compreensão da biodiversidade, principalmente em regiões pouco estudadas como o sudoeste do Paraná. Neste inventário, exemplares de Alticini foram coletados abundantemente, representando 77,5% de todos os crisomelídeos e 14,9% dos coleópteros capturados. Outros estudos realizados com armadilha Malaise no estado também registraram percentuais semelhantes, com Alticini sendo o principal grupo de Chrysomelidae capturado (LINZMEIER *et al.*, 2006; LINZMEIER & RIBEIRO-COSTA, 2008, 2009, 2012).

O fragmento de Planalto se revelou por ter a maior riqueza e três das quatro espécies mais abundantes, com *Trichaltica* sp. 2 sendo dominante e exclusiva nesse fragmento. Sua dominância deve estar relacionada com a presença e fenologia de sua planta hospedeira, provavelmente com o período de floração, já que *T. elegantula* Baly, 1876, espécie abundantemente registrada por LINZMEIER *et al.* (2006), foi associada com flores de *Allophylus edulis* (A. St. Hil. & al.) Radlk (Sapindaceae) (LINZMEIER & RIBEIRO-COSTA, 2009).

Os gêneros *Epitrix* e *Omophoita* também tiveram destaque em Planalto, o primeiro representado por cinco espécies e com picos de abundância no mês de outubro, de forma similar ao relatado por LINZMEIER & RIBEIRO-COSTA (2013). Apesar das autoras terem registrado pico de abundância de uma espécie de *Epitrix* em maio – período no qual não foram realizadas amostragens neste estudo –, apontaram também um segundo pico em outubro, como o aqui observado; de acordo com esta mesma contribuição, isso pode estar relacionado ao fato de representantes de *Epitrix* serem generalistas e/ou multivoltinos, já que a espécie foi registrada ao longo de todo o período de amostragem. Para *Omophoita* o pico de abundância foi em novembro e

as duas espécies obtidas apresentaram abundância muito superior àquelas registradas nos levantamentos PROFAUPAR e PROVIVE (LINZMEIER *et al.*, 2006; LINZMEIER & RIBEIRO-COSTA, 2012), não existindo outras informações sobre a flutuação populacional de suas espécies.

Em Santa Izabel do Oeste houve a dominância de *Margaridisa* sp., que correspondeu a 94,7% dos indivíduos amostrados no fragmento. Espécies de *Margaridisa* também têm sido abundantemente coletadas em diversos estudos. No PROFAUPAR, em Antonina, uma espécie de *Margaridisa* foi a mais numerosa (LINZMEIER & RIBEIRO-COSTA, 2012); representantes desse gênero estão entre os mais abundantes em estudos realizados no Cerrado de Goiás (PIMENTA & DE MARCO, 2015), no México (NIÑO-MALDONADO *et al.*, 2014, SÁNCHEZ-REYES *et al.*, 2019) e na Costa Rica (HANSON *et al.*, 2010). Mesmo sendo dominante em todos os estudos citados, não foi possível identificar *Margaridisa* em nível específico, o que sugere que tais espécies possam ser comuns e mesmo assim pouco se conhece sobre elas. Isso reforça a necessidade de mais estudos taxonômicos em Alticini visando auxiliar na identificação das espécies, além daqueles que busquem trazer informações sobre a biologia, planta hospedeira e, desta forma, colaborando para o entendimento dos padrões revelados em trabalhos ecológicos.

As curvas de extrapolação de espécies atingiram a assíntota nos fragmentos de Realeza e Santa Izabel do Oeste; considerando o dobro da amostra, no fragmento de Planalto a tendência em continuar aumentando demonstra que não foram realizadas coletas suficientes para amostrar a fauna no local. Tal fato pode ainda ser reforçado pelo valor da Diversidade Real, que indica o valor de 140 espécies para este fragmento, valor bem superior ao observado. Além disso, segundo os valores estimados, ainda podem ser coletadas em média aproximadamente quatro espécies em Santa Izabel do Oeste, três em Realeza e 22 em Planalto.

Apesar da indicativa de amostras insuficientes, devemos considerar o elevado número de espécies raras, padrão este apontado por NOVOTNÝ & BASSET (2000) como característico para assembleias de insetos em florestas tropicais e que aqui foi confirmado pela numerosa quantidade de *singletons* e *doubletons* registrada (50,8%). Este fato também contribuiu para a baixa similaridade entre os fragmentos, indicando que estes são notadamente heterogêneos e que devem comportar uma fauna diferenciada. Além disso, LINZMEIER & RIBEIRO-COSTA (2009) também indicaram baixa similaridade, mesmo as armadilhas estando no mesmo fragmento e próximas (entre 70 e 1.200 m); segundo as autoras, a similaridade está relacionada com as características do ambiente e não com a distância entre os pontos amostrados. Porém, outros fatores podem contribuir para os padrões de similaridade em um determinado ambiente como o voo dos insetos. Em trabalhos realizados com Chrysomelidae em laboratório foi verificado que a maioria dos indivíduos analisados voa curtas distâncias, entre cinco e 50 metros (FERRO *et al.*, 1991; KRELL *et al.*, 2003), o que pode significar uma fauna diferente, devido à movimentação reduzida entre diferentes pontos de um mesmo fragmento.

A realização de inventários em diferentes regiões com a mesma metodologia permite estabelecer padrões de ocorrência das espécies. Considerando os estudos prévios, realizados principalmente no Paraná e os resultados apresentados neste estudo, *Epitrix*, *Margaridisa*, *Omophoita* e *Trichaltica* parecem estar relacionados a ambientes mais degradados ou a estágios iniciais a intermediários de sucessão. Porém, ainda não temos dados suficientes para afirmar que tais gêneros possam ser considerados bioindicadores. Mesmo sendo a primeira contribuição que aborda crisomelídeos Altícini na região sudoeste do Paraná, mais estudos deverão ser conduzidos para subsidiar o conhecimento sobre as espécies e a biodiversidade do local, visando auxiliar na definição de estratégias para a conservação destas áreas.

Agradecimentos. À CAPES pela bolsa concedida ao primeiro autor; aos Srs. Manoel Henrique de Araújo, Barbina Bueno de Araújo, Santo Conte e Berta Lucia Villagra pelo acesso às áreas pesquisadas; aos avaliadores pelas sugestões no manuscrito.

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.
- ARAÚJO-SIQUEIRA, M. & ALMEIDA, L. M. DE. 2006. Estudo das espécies brasileiras de *Cycloneda* Crotch (Coleoptera, Coccinellidae). *Revista Brasileira de Zoologia* **23**(2):550-568
- 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.
- 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.
- FERRO, D. N.; TUTTLE, A. F. & WEBER, D. C. 1991. Ovipositional and flight behavior of overwintered Colorado potato beetle (Coleoptera: Chrysomelidae). *Environmental Entomology* **20**(5):1309-1314.
- 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.
- GONÇALVES, G. M. & LEIVAS, F. W. T. 2017. Checklist de Histeridae do sul do Brasil (Insecta: Coleoptera: Staphyliniformia). *Entomobrasilia* **10**(3):194-213.
- 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*. Maui, Maui Invasive Species Committee and Pacific Cooperative Studies Unit, p.1-12.
- IPARDES - INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. 2004. **Leituras regionais: mesorregiões geográficas paranaenses**. Curitiba, IPARDES. 139p.
- ITCG – INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOCIÊNCIAS, 2009. **Formações Fitogeográficas do Estado do Paraná**. 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*. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, p.1-24.
- JOST, L. 2006. Entropy and diversity. *Oikos* **113**(2):363-375.
- KONSTANTINOV, A. S. & VANDENBERG, N. J. 1996. **Handbook of Palearctic Flea Beetles (Coleoptera: Chrysomelidae: Alticinae)**. Gainesville, Associated Publishers. 439p.
- KRELL, R. K.; WILSON, T. A.; PEDIGO, L. P. & RICE, M. E. 2003. Characterization of bean leaf beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) flight capacity. *Journal of the Kansas Entomological Society* **76**(3):406-416.
- LINZMEIER, A. M. 2017. **Altícini in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil**. PNUD. Disponível em <http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/119960>. Acesso em 26 junho 2017.
- 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. 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. & RIBEIRO-COSTA, C. S. 2009. Spatio-temporal dynamics of Altícini (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 Altícini 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 Altícini (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.
- MAGURRAN, A. E. 2004. **Measuring Biological Diversity**. Oxford, Blackwell Publishing. 256p.
- 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.

- MARINONI, R. C. & GANHO, N. G. 2006. A diversidade diferencial beta de Coleoptera (Insecta) em uma paisagem antropizada do Bioma Araucária. **Revista Brasileira de Entomologia** **50**(1):64-71.
- MARINONI, R. C. & GANHO, N. G. 2003. Seasonality of *Nyssodrysin lignaria* (Bates) (Coleoptera, Cerambycidae, Lamiinae), in the Paraná State, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** **20**(1):141-152.
- MCZ - MUSEUM OF COMPARATIVE ZOOLOGY. 2010 **The Entomology Type Collection. Insect Type Database**. Disponível em <<http://140.247.96.247/mcz/>>. Acesso em 10 maio 2017.
- MIZA - MUSEO DEL INSTITUTO DE ZOOLOGÍA AGRÍCOLA. 2017. **Chrysomelidae@MIZA**. Disponível em <<http://chrysomelidae.miza-ucv.org.ve/>>. Acesso em 23 maio 2017.
- 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. 2000. Rare species in communities of tropical insect herbivores: pondering the mystery of singletons. **Oikos** **89**:564-572.
- 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**. Leiden, Backhuys Publishers, p.545-555.
- ROHLF, F. J. 1997. NTSYS-pc Version. 2.02i. Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System. **Applied Biostatistics Inc., Exeter Software**. Setauket, New York.
- ROZA, A. S. & MERMUDES, J. R. M. 2017. Distribution of *Pentacomia* (*Mesochila*) Rivalier, 1969 (Coleoptera: Carabidae, Cicindelinae). **Transactions of the American Entomological Society** **143**(3):601-623.
- 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.
- SÁNCHEZ-REYES, U. J.; NIÑO-MALDONADO, S.; CLARK, S. M.; BARRIENTOS-LOZANO, L. & ALMAGUER-SIERRA, P. 2019. Successional and seasonal changes of leaf beetles and their indicator value in a fragmented low thorn forest of northeastern Mexico (Coleoptera, Chrysomelidae). **Zookeys** **825**:71-103.
- SCHERER, G. 1983. Diagnostic key for the Neotropical alticine genera (Coleoptera: Chrysomelidae: Alticinae). **Entomologische Arbeiten** **31/32**:1-89.
- 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.
- WREGE, M. S.; STEINMETZ, S.; REISSER JÚNIOR, C. & DE ALMEIDA, I. R. 2012. **Atlas climático da Região Sul do Brasil: Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul**. Pelotas, Colombo, Embrapa Clima Temperado, Embrapa Florestas. 334p.

Apêndice 1. Lista de espécies de Alticini (Chrysomelidae, Galerucinae) coletadas com Armadilha Malaise nos cinco pontos de três fragmentos na região sudoeste do Paraná, Brasil 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 scissa</i> Bechyné, 1955		1				1
Alticini sp. 1	1					1
Alticini sp. 2					1	1
<i>Brasilaphthona</i> sp. 1		7	2			9
<i>Brasilaphthona</i> sp. 2		1	2			3
<i>Brasilaphthona</i> sp. 3		4	6			10
<i>Brasilaphthona</i> sp. 4					1	1
<i>Chaetocnema brasiliensis</i> Baly, 1877				2		2
<i>Coroicona</i> sp.				1	4	5
<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>Genaphthona</i> sp. 1		8				8
<i>Genaphthona yasmina</i> Bechyné, 1955		2	2			4
<i>Heikertingerella wittmeri</i> Bechyné, 1951		4				4
<i>Heikertingerella bimaculata</i> (Baly, 1877)				1	1	2
<i>Heikertingerella domenica</i> Bechyné, 1955		1				1
<i>Heikertingerella</i> sp. 4				1	1	2
<i>Hypolampus ambiguus</i> (Clark, 1860)		1				1
<i>Hypolampus nigripes</i> (Clark, 1860)				2		2
<i>Hypolampus</i> sp. 1				5	1	6
<i>Hypolampus</i> sp. 2		1				1
<i>Laselva</i> sp.		1			1	2
<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 personata</i> (Illiger, 1807)			1			1
<i>Rhinotmetus sulcicollis</i> Clark, 1860			6			6
<i>Stegnea inflatipes</i> (Bechyné, 1955)					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 bicolor</i> Baly		1				1
<i>Systema brasiliensis</i> Jacoby, 1902	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
59 espécies	286	760	260	310	41	1657