

**Efeito da fragmentação florestal em comunidades de Histeridae e
Staphylinidae (Insecta: Coleoptera): um estudo de caso em Floresta
Estacional Semidecidual**

Proponente: Fernando Willyan Trevisan Leivas

Departamento de Biodiversidade - Universidade Federal do Paraná

2017

Sumário

Introdução.....	4
Justificativa.....	6
Objetivos	8
Metodologia	8
Custo do Projeto	11
Cronograma de atividades	13
Referências Bibliográficas	14

Resumo

Coleoptera representa mais de 40% dos Insecta, com cerca de 387.000 espécies descritas, sendo, portanto, o grupo animal com maior riqueza de espécies no planeta. As espécies dessa Ordem conseguiram alcançar diferentes habitat e se adaptar a estilos de vida variados em meio aquático, terrestre ou mesmo associado com outros animais. Muitos besouros possuem relevância nas áreas aplicadas, tal como Agrícola, Florestal, Forense e na Biologia da Conservação como indicadores biológicos. Histeridae e Staphylinidae são, em sua maioria, predadores que ocupam ambientes semelhantes, tal como matéria orgânica em decomposição e uma associação com ninhos cupins e formigas. Alguns táxons dessas famílias também tem sido reportados como informativos na Biologia da Conservação como indicadores de biodiversidade ou de qualidade de florestas. Este projeto tem como objetivos: a) descrever a estrutura das comunidades de Histeridae e Staphylinidae em áreas de Floresta Estacional Semidecidual (FES); b) identificar se existem e caracterizar mudanças na estrutura de comunidades de Histeridae e Staphylinidae em fragmentos florestais de tamanhos diferentes; c) verificar se há congruência na resposta das comunidades de Histeridae e Staphylinidae frente a variação no tamanho dos fragmentos florestais. Especificamente, testaremos as hipóteses: (1) as comunidades de Histeridae e Staphylinidae tem características (ex. diversidade e riqueza) relacionadas como o tamanho do fragmento florestal; (2) as comunidades de Histeridae e Staphylinidae respondem igualmente frente a variação do tamanho dos fragmentos florestais, uma vez que tem características biológicas similares e exploram recursos semelhantes. Para testar essas hipóteses serão selecionados três fragmentos florestais de FES com diferentes tamanhos no Estado do Paraná, Brasil (Unidades de Conservação: Parque Estadual de São Camilo, Reserva Biológica das Perobas e o Parque Nacional do Iguaçu). Em cada fragmento florestal serão realizadas amostragens com seis “Armadilha Interceptadora de Voo” na estação seca e chuvosa com 5 dias e 5 noites de exposição correspondendo a 1440 horas de amostragem por fragmento, totalizando 4320 horas, além de outros métodos de coletas não sistematizadas. Posteriormente, no Laboratório de Pesquisas em Coleoptera (LaPCol) da Universidade Federal do Paraná o material biológico será triado, identificado ao menor nível taxonômico possível e depositado na Coleção Pe. Jesus Santiago Moure (DZUP). Entre os resultados, além do entendimento sobre o efeito da fragmentação florestal sobre a estrutura de comunidades de insetos em áreas tropicais, podemos destacar: disponibilizar informação básica sobre a diversidade de besouros em áreas de FES, altamente ameaçada pela ação antrópica no território nacional; gerar um aporte no conhecimento sobre a biodiversidade regional do Estado; fornecer lista de espécies para as Unidades de Conservação, informações fundamentais para o manejo e manutenção destas Unidades; formação de recursos humanos especializados.

Palavras-chave: biodiversidade, Brasil, Ecologia, Histeroidea, Staphylinoidea.

Introdução

Biodiversidade pode ser compreendida como tudo aquilo que varia nos diferentes níveis da organização biológica, sejam os ecossistemas da biosfera, genes dentro de uma população ou espécie, ou ainda composição de espécies de determinada área geográfica ou conjunto de todas as formas vivas ou extintas (Carvalho 2012).

Atualmente existem mais que dois milhões de espécies descritas no mundo, com estimativas que a diversidade de espécies seja muito superior, sendo esperado que uma parcela substancial de novas espécies a serem descritas sejam encontradas no Brasil (Lewinsohn & Prado 2005). Estimativas apontam que perante o atual registro da biodiversidade, o Brasil detém uma proporção média de 9,5% das espécies conhecidas no mundo (entre 170-210 mil espécies), entretanto, a expectativa é que exista cerca de 1,8 milhões de espécies no Brasil, o que representa uma estimativa média de 13,1% da biota mundial (Lewinsohn & Prado 2005). Certamente entre os desafios da Biologia da Conservação está a proteção da biodiversidade, em especial essa que ainda está para ser descrita (Lewinsohn et al. 2005).

Em termos de diversidade, Coleoptera (Insecta) é um dos grupos de maior riqueza entre os seres vivos com 387.100 espécies conhecidas no planeta (Zhang 2011). A riqueza desta ordem para a região Neotropical é de 6.703 gêneros e 72.476 espécies (Costa 2000) e para o Brasil são conhecidos 4.633 gêneros e 32.740 espécies (Ferreira et al. 2016). A maioria dos coleópteros apresenta grande importância para o homem por serem polinizadores, controladores biológicos de outros artrópodes e como decompositores de matéria orgânica. Além da grande diversidade de espécies, os besouros possuem hábitos alimentares diversificados, sendo reconhecidos os grupos tróficos dos herbívoros, fungívoros, detritívoros, algívoros e carnívoros (predadores, parasitas ou parasitóides) o que reflete alta relevância para os ecossistemas (Marinoni 2001).

Os besouros têm sido utilizado na Biologia da Conservação como indicadores ambientais, ecológicos e de diversidade (Leivas & Carneiro 2012). Algumas características que os qualificam como grupo apropriado para estudos ecológicos são a alta riqueza, ampla distribuição geográfica e abundância durante todo ano. As espécies carnívoras, detritívoras e fungívoras tendem a ter maior dominância e diversidade em florestas maduras ou em estágio mais avançado de sucessão, já áreas em estágios iniciais de sucessão ou degradadas tendem a apresentar maior dominância e diversidade de espécies herbívoras. Dentre os coleópteros que apresentam respostas importantes para avaliar a saúde dos ecossistemas estão as espécies das Séries Scarabaeiformia e Staphyliniformia (Freitas et al. 2006).

Staphyliniformia é uma das maiores linhagens da Subordem Polyphaga, contendo quase 20% de todas as espécies descritas de Coleoptera, o que representa cerca de 4% dos organismos vivos (Newton & Thayer 1992). Esse grupo é muito diverso, tanto em caracteres morfológicos

como na ocupação de habitats, pois espécies podem ser encontradas em quase todos os ambientes terrestres, aquáticos dulcícolas e intersticiais marinhos. A série é subdividida em duas superfamílias, a saber: Hydrophiloidea Latreille com quatro famílias (Hydrophilidae Latreille, Histeridae Gyllenhal, Sphaeritidae Shuckard e Synteliidae Lewis) e Staphylinidea com seis (Hydraenidae Mulsant, Ptiliidae Erichson, Agyrtidae Thomson, Leiodidae Fleming, Silphidae Latreille e Staphylinidae Latreille) (Bouchard et al. 2011). No Brasil são conhecidas espécies da maioria das famílias, exceto para Sphaeritidae, Synteliidae e Agyrtidae (Ferreira et al. 2016).

A família Histeridae possui 4.252 espécies pertencentes a 391 gêneros, 17 tribos e 11 subfamílias (Mazur 2011), no Brasil são registrados 491 espécies em 125 gêneros (Bicho et al. 2016). Esses besouros são encontrados em quase todas as regiões geográficas e a grande diversidade da família está concentrada em áreas tropicais com alguns grupos restritos a certas regiões biogeográficas (Kovarik & Caterino 2001). Os histerídeos são conhecidos como predadores generalistas, com ampla variação de habitats, podendo ocorrer em fezes, fungos, raízes de árvores, ninhos de aves, toca de mamíferos ou répteis, vegetação em decomposição e associados a ninhos de formigas e cupins. Esses besouros são reportados como de interesse nas áreas aplicadas, tal como na Entomologia Forense (Mise et al. 2007) e no controle de pragas de pastagem (Kovarik & Caterino 2001; Mesquita 2003), de besouros brocadores de madeira (Camara et al. 2003; Shepherd & Goyer 2005) e de alimentos estocados (Hilton 1945).

Staphylinidae Latreille, 1802, é a mais diversa família de Metazoa, com cerca de 57.000 espécies descritas (Grebennikov & Newton 2009), no Brasil são registrados 2812 espécies em 471 gêneros (Newton & Caron 2016). A família possui distribuição mundial e é encontrada em praticamente todos os tipos de habitat do qual se alimenta de todos os recursos possíveis (Newton et al. 2000). Com comportamento preferencialmente predador de outros invertebrados, os estafilinídeos, também ocorrem em associação com material orgânico em decomposição (vegetal ou animal), junto a fungos, sob troncos caídos, ou próximos a rios, lagos ou ocorrendo na areia de praias oceânicas e associados a ninhos de formigas e cupins (Caron & Ribeiro-Costa 2007, 2008; Caron & Klimaszeswki 2008; Caron et al. 2008, 2012). Nas áreas aplicadas Staphylinidae também se destaca como um grupo de interesse na Entomologia Forense (Mise et al. 2007).

Os Histeridae apresentam critérios que os tornam potencialmente informativos indicadores biológicos tais como: diversidade de espécies adequada, diversidade de associações ecológicas, associação estreita com recursos ou outras espécies, “sedentarismo” relativo (não migratórias), facilidade de amostragem e triagem, ciclo de vida curto e pouco uso humano (Leivas & Carneiro 2012). Essa complementaridade dos critérios, junto às respostas observadas dos histerídeos, tem recentemente caracterizado a família como bioindicadora da qualidade das florestas na França, uma vez que algumas espécies são totalmente dependentes da complexidade estrutural do ambiente,

proporcionada somente em áreas florestais com alto grau de preservação (Brustel 2001; Gomy & Millarakis 2012; Millarakis 2012). Estudos de comunidade coprófila e necrófila de histerídeos em Minas Gerais tem demonstrado que as comunidades são influenciadas pelas características estruturais de distintas paisagens indicando um potencial uso das espécies de Histeridae como ferramenta na Biologia da Conservação na Região Neotropical (Nascimento et al. in preparação).

Comumente Staphylinidae é citada como a família mais rica e abundante de Coleoptera nos levantamentos ecológicos nas florestas tropicais (Didham et al. 1998; Hanagarth & Brändle 2001; Marinoni & Ganho 2003; Hopp et al. 2010, 2011). Para Hopp et al. (2010) o padrão de densidade das espécies de Staphylinidae está fortemente correlacionado com o padrão de todos os coleópteros, sugerindo Staphylinidae como um ótimo indicador da biodiversidade das assembleias de coleóptero e especialização ou associação com certos recursos ou espécies. Além disso, as comunidades de Staphylinidae tem sido informativas para avaliação de ambientes perturbados pelo uso de pesticidas, fertilizantes ou pela fragmentação de florestas (Freitas et al. 2006).

Os últimos dez anos tem sido marcado por uma intensificação de estudos em taxonomia e sistemática da fauna Neotropical de Histeridae (Degallier et al. 2011; Leivas et al. 2012a, b; Caterino & Tishechkin 2013 a, b; Moura & Almeida 2013; Leivas et al. 2015a, b, c; Moura et al. 2016) e Staphylinidae (Caron & Ribeiro-Costa 2007, 2008; Caron & Klimaszeswki 2008; Caron et al. 2008; Asenjo 2011; Caron et al. 2012; Asenjo & Ribeiro-Costa 2013; Asenjo et al. 2013) os quais têm melhorado consideravelmente identificação desses besouros, e consequentemente gerado ferramentas importantes para estudos ecológicos com as espécies da família, bem como o uso de seus táxons como indicadores biológicos no Neotrópico.

Justificativa

A fragmentação e degradação de habitat são os principais causadores da perda da biodiversidade (Fahrig 2003). Os efeitos da alteração da paisagem podem refletir em mudanças na estrutura das comunidades, dinâmica das populações, mudanças comportamentais e no fluxo gênico, causando, em um cenário extremo, a extinção local de espécies (Banks-Leite et al. 2012).

Grande parte da cobertura vegetal original que cobria o Estado do Paraná eram florestas pertencentes ao Bioma Mata Atlântica, considerado um *hotspots* de biodiversidade no Brasil, devido à associação de elevada diversidade biológica e alto grau de ameaça (Conservação Internacional, 2008). O Estado do Paraná, assim como toda a região Sul do País, sofreu uma grande devastação de sua cobertura vegetal nativa desde 1930 com as atividades agropecuárias (Maack 2012; Priori et al. 2012). Uma das regiões mais degradadas pelo desmatamento foi a região Norte e Oeste do Estado na qual possuía originalmente predomínio da Floresta Estacional Semidecidual

(FES, fitofisionomia da Floresta Atlântica) e que posteriormente foi derrubada para iniciar as atividades de agricultura e pecuária (Maack 2012; Priori et al. 2012).

Frente ao processo de desmatamento e ameaça da biodiversidade, as Unidades de Conservação (UCs) são criadas com o objetivo de proteger e manter a biodiversidade (SNUC, 2002). Entretanto, mesmo as áreas legalmente protegidas podem estar submetidas a alguns impactos, como a expansão imobiliária, caça, turismo desordenado, incêndios, presença de espécies exóticas invasoras, bem como a falta de um plano de manejo que pode contribuir para o uso de forma desordenada (IBAMA 2007). Todos estes impactos isoladamente, ou em conjunto, podem gerar consequências negativas sobre as espécies protegidas nestas áreas.

Atualmente, o Paraná apresenta 68 Unidades de Conservação Estaduais, que somam 1.205.632 hectares de áreas preservadas, das quais 45 são Unidades de Conservação de Proteção Integral e 23 Unidades de Conservação de Uso Sustentável (IAP 2012a). As 14 Unidades de Conservação Federais que se inserem ao menos parcialmente no Paraná (nove de proteção integral e cinco de uso sustentável) ocupam uma área de 1.545.026 hectares. O Governo do Estado do Paraná possui ainda o Programa Paraná Biodiversidade, o qual tem por objetivos gerais: a conservação da biodiversidade e o manejo sustentável dos recursos naturais de duas ecorregiões altamente ameaçadas no Estado do Paraná (dos Rios Iguaçu e Paraná); a concepção e implementação de um modelo para a melhoria da conservação da biodiversidade no Paraná; e a formação de corredores de biodiversidade ligando as Unidades de Conservação entre através da conexão de remanescentes florestais áreas de preservação permanente (SEMA 2016).

Na região Norte e Oeste do Estado do Paraná encontram-se três importantes Unidades de Conservação, consideradas uns dos últimos fragmentos florestais relevantes de Floresta Estacional Semidecidual: Parque Estadual de São Camilo, Reserva Biológica das Perobas e o Parque Nacional do Iguaçu. Além do seu objetivo primário de proteger a fauna e flora da região, essas UCs estão inseridas nos Corredores de Biodiversidade e são fundamentais para a proteção biodiversidade da bacia do Rio Paraná e do Rio Iguaçu. No entanto, nessas UCs não há informação sobre a diversidade de besouros histerídeos, estafilínídeos ou qualquer outra família.

Embora as Unidades de Conservação objetivem preservar da biodiversidade *in situ* (em seu meio natural) (IAP 2012a) é difícil compreender a real eficiência dessas áreas para esse fim, uma vez que geralmente as UCs representam fragmentos isolados e com características variáveis, como por exemplo a extensão territorial da Unidade de Conservação. Estudos com besouros rola-bosta (Scarabaeidae) na Região Neotropical tem demonstrado que paisagens modificadas pela ação humana, tais como fragmentos florestais e atividades realizadas no entorno dos fragmento, alteram a estrutura da comunidade desses besouros, tal como organização espacial das espécies e alteração

da riqueza (Filgueiras et al. 2011; 2015). Entretanto, para a grande maioria dos coleópteros, não se conhece tal relação de efeito-resposta na Região Neotropical.

Objetivos

Este projeto tem como objetivos: a) descrever a estrutura das comunidades de Histeridae e Staphylinidae em áreas de Floresta Estacional Semidecidual; b) identificar se existem e caracterizar mudanças na estrutura de comunidades de Histeridae e Staphylinidae em fragmentos florestais de diferentes tamanhos; c) verificar se há congruência na resposta das comunidades de Histeridae e Staphylinidae frente a variação no tamanho dos fragmentos florestais. Especificamente, testaremos as hipóteses: (1) as comunidades de Histeridae e Staphylinidae tem características (ex. diversidade e riqueza) relacionadas como o tamanho do fragmento florestal; (2) as comunidades de Histeridae e Staphylinidae respondem igualmente frente a variação do tamanho dos fragmentos florestais, uma vez que tem características biológicas similares e exploram recursos semelhantes.

Metodologia

Área de estudo

O estudo de campo será realizado em três Unidades de Conservação do Estado do Paraná, Brasil: Parque Estadual de São Camilo; Reserva Biológica das Perobas e o Parque Nacional do Iguaçu (Tabela 2). Essas UCs representam fragmentos florestais importantes de Floresta Estacional Semidecidual na região sudoeste, oeste e noroeste do Paraná e estão rodeados pelas atividades agropecuárias (ex. plantação de milho, soja, cana de açúcar e pecuária).

O Parque Estadual de São Camilo (24°18'31.39"S; 53°54'19.47"O, Figura 1) foi criado através do Decreto nº 6.595, em 22 de fevereiro de 1990, com uma área de 385,34 ha no município de Palotina, no sudoeste/oeste paranaense (IAP 2012b). Esse Parque está distante (em linha reta) cerca de 90 km do Parque Nacional do Iguaçu e a 120 km da Rebio das Perobas.

A Reserva Biológica das Perobas (Rebio das Perobas, 23°51'55.78"S; 52°43'38.59"O, Figura 1) foi criada através do Decreto s/nº de 20 de março de 2006, com uma área de 8.716,13 ha considerada maior área de floresta remanescente da região noroeste do Estado do Paraná. Apresenta vegetação tipicamente de Floresta Estacional Semidecidual, embora esteja localizada em área de transição entre as fitofisionomias Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista (ICMBio 2012). Essa Unidade de Conservação está distante cerca de 120 km do Parque Estadual de São Camilo e a 160 km do Parque Nacional do Iguaçu.

O Parque Nacional do Iguaçu (25°9'17.90"S; 53°50'44.24"O, Figura 1) foi o segundo Parque Nacional brasileiro a ser criado, no ano de 1939. Atualmente sua área total é de 185.262,2 ha. que protege uma grande parte da Floresta Estacional Semidecidual, sendo que nas porções altas,

a mais de 800 metros do nível do mar pode ser encontrada a Floresta Ombrófila Mista (ICMBio 2016). Esse parque está distante cerca de 90 km do Parque Estadual de São Camilo e a 160 km da Rebio das Perobas.

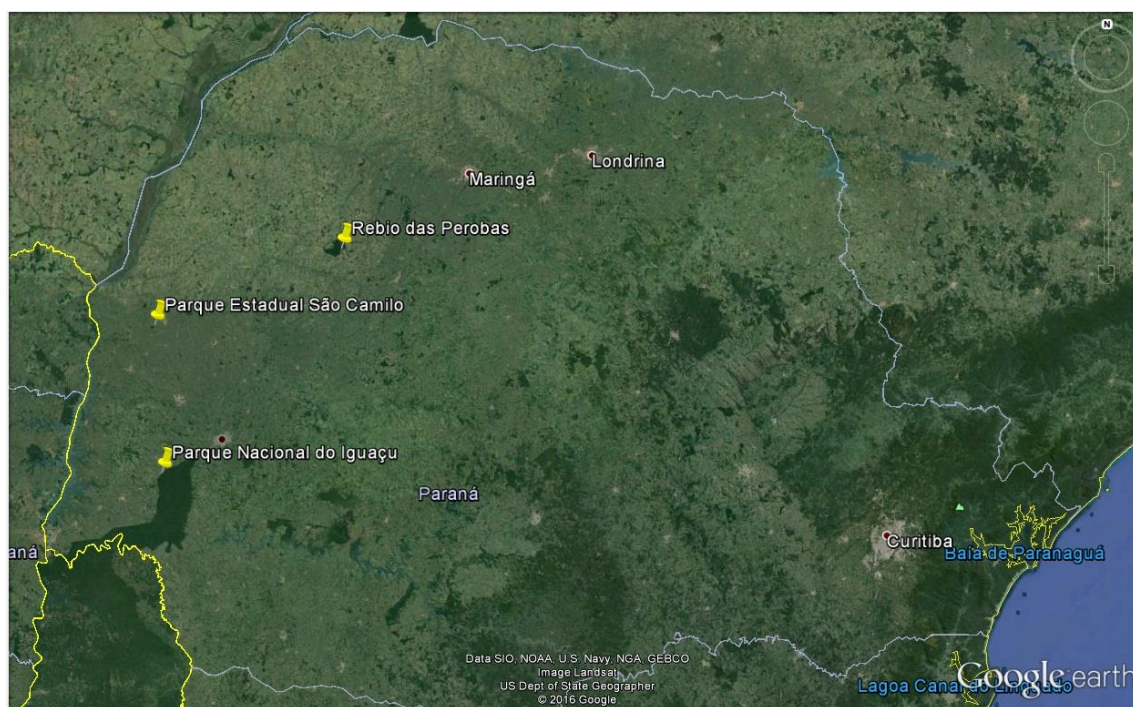


Figura 1. Mapa do Estado do Paraná demonstrando as Unidades de Conservação que serão estudadas: Parque Estadual de São Camilo; Reserva Biológica das Perobas e o Parque Nacional do Iguaçu.

Embora a Rebio das Perobas e o Parque Nacional do Iguaçu apresentem algumas áreas de Floresta Ombrófila Mista, com base no plano de manejo das Unidades de Conservação, as amostragens em ambas as UCs serão realizadas em áreas tipicamente de Floresta Estacional Semidecidual a fim de minimizar o efeito de ecótono na análise. Da mesma forma, em todas as Unidades de Conservação serão amostrados locais pertencentes a “Zona Primitiva”, a qual abriga áreas com pequena interferência humana e que permite o desenvolvimento de pesquisa científica.

Amostragem

As amostragens serão realizadas por meio de armadilha interceptadora de voo (IV). Esta armadilha é um dos principais métodos passivos de coleta de coleópteros em Florestas Neotropicais (Lamerre et al. 2012), pois possibilita a captura aleatória de uma diversidade dos grupos que são voadores ativos, incluindo adultos de estafilínídeos (Peck & Davies 1980; Hill & Cermak 1997; Grove 2000; Gnaspini et al. 2000; Carlton et al. 2004) e histerídeos (Carlton et al. 2004; Leivas et al. 2011; Degallier et al. 2010, 2012; Leivas et al. 2013).

Em cada Unidade de Conservação será realizada uma amostragem na estação seca (Junho) e outra na estação chuvosa (Dezembro) a fim de contemplar grupos que possuam preferências sazonais para atividade de voo. As armadilhas permanecerão 5 dias e 5 noites em cada Unidade de Conservação, um esforço de 720 horas de amostragem por estação, perfazendo 1440 horas de amostragem em cada Unidade de Conservação e um total de 4.320 horas amostradas.

Também são previstas amostragens não sistematizadas com armadilha *pitfall*; garrafa pet com frutas fermentadas, armadilha luminosa, captura manual, extrator winkler.

Identificação, Banco de Dados e Depósito

Os estudos laboratoriais (triagem, montagem, identificação e análises) serão desenvolvidos no Laboratório de Pesquisas em Coleoptera (LaPCol) da Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina.

As informações de cada exemplar serão inseridas em banco de dados para facilitar as análises ecológicas e todo o material será depositado na Coleção de Entomologia Pe. Jesus Santiago Moure do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná (DZUP-UFPR).

Análise dos dados

Para descrever a estrutura das comunidades de Histeridae e Staphylinidae da Floresta Estacional Semidecidual será determinada a riqueza, diversidade, equitabilidade e dominância das comunidades. As análises serão realizadas primeiramente com todo o conjunto de dados (todas as unidades amostrais) com objetivo de descrição geral da estrutura das comunidades na Floresta Estacional Semidecidual. Posteriormente, as análises serão realizadas para cada fragmento florestal com objetivo de descrever e identificar variações na estrutura das comunidades em fragmentos florestais de tamanhos diferentes.

A riqueza de espécies será estimada pelo estimador não-paramétrico Chao 2 (Gotelli & Colwell 2010). A diversidade de espécies será estimada pelo índice de diversidade alfa de Fisher, a dominância será calculada pelo índice de Simpson (D) e a equitabilidade será calculada pelo índice de equitabilidade de Simpson ($E_{1/D}$) (Magurran 2011). Os limites dos índices de equitabilidade e dominância ocorrem entre 0 e 1, sendo que quanto mais próximo de 1 maior a dominância ou equitabilidade na comunidade. As análises serão executadas no programa PAST versão 2.17b (Hammer et al. 2001).

Para caracterizar a variação na composição de espécies entre as comunidades será realizada uma análise de agrupamento sobre uma matriz de distância de Bray-Curtis (dissimilaridade entre as unidades analisadas) com base nas abundâncias das espécies em cada área. Para caracterizar as tendências de variação entre as comunidades utilizaremos a análise de escalonamento

multidimensional não métrico (nMDS: *nonmetric multidimensional scaling*). O nMDS será construído a partir de uma matriz de distância de Bray-Curtis. Para reduzir a influência de espécies abundantes, os dados serão transformados pelo método de Hellinger (Legendre & Gallagher 2001). A distorção da ordenação pelo nMDS em relação à matriz de similaridade original será determinada através do "stress" (S), cujos valores indicam os seguintes níveis de ajuste: 0.40 = ajuste fraco, 0.20 = regular, 0.10 = bom, 0.05 = excelente e 0.0 = perfeito (Rohlf 2001). Para testar se os agrupamentos formados nMDS correspondem a grupos discretos de comunidades utilizaremos uma Anova multivariada por distâncias (PERMANOVA, Anderson 2001). A probabilidade de ocorrência dos grupos será determinada por permutação (999).

Para avaliar se a distância geográfica entre os fragmentos influencia na similaridade da composição de espécies (e.g. ambientes mais próximos foram mais similares em relação a ambientes mais distantes) será aplicado o teste de correlação de Mantel (Manly 2008). Esse teste avalia a significância de correlação entre matrizes de similaridade ou de distância a partir de dados multidimensionais, utilizando permutações de Monte Carlo (Manly, 2008). As análises multivariadas serão realizadas no software estatístico R, versão 3.0.1 pacote *vegan* (R Core Team, 2013).

Custo do Projeto

Tabela 2. Orçamento da proposta.

ITEM	VALOR (R\$)	UNITÁRIO VALOR TOTAL (R\$)
CUSTEIO		
Material de consumo de coleta, montagem, identificação e acondicionamento:		
Álcool Etílico Absoluto - 5 L (4 unidades)	25,00	100,00
Amônia (NH ₄) - 1 L (2 unidades)	8,00	16,00
Glicerina - 1 L (1 unidade)	22,00	22,00
Água oxigenada - 1 L (1 unidade)	18,00	18,00
Balsamo do Canadá - 100 ml (1 unidade)	120,00	120,00
Naftalina – 1kg (3 unidades)	50,00	150,00
Xilol - 1 L (1 unidade)	20,00	20,00
Ácido Acético Glacial (1 unidade)	15,00	15,00
Folhas para etiqueta – pacote com 50 folhas	25,00	125,00

(5 pacotes)		
Cartuchos de tinta preta para impressora jato de tinta (4 unidades XL)	90,00	360,00
Placas de plástico para genitália (5 pacotes com 1.000 placas)	110,00	550,00
Alfinetes Entomológicos nº2 (10 pacotes contendo 1000 alfinetes)	700,00	7.000,00
Material de escritório:		
Resma de folhas A4 (4 pacotes)	18,00	72,00
Toner para Multifuncional SCX-3405W Laser, marca Samsung, cor preto (2 unidades)	235,00	470,00
Serviços de terceiros:		
Confecção de armadilhas (6 unidades)	200,00	1.200,00
Confecção de gavetas entomológicas (30 unidades)	150,00	4.500,00
Impressão de material didático para divulgação (1000 exemplares)	0,50	500,000
Diárias para coleta:		
Diária (valor de referência CNPq) (18 diárias)	320,00	5.760,00
Diárias para divulgação social e técnica:		
Diária (valor de referência CNPq) (02 diárias)	320,00	640,000
<i>Subtotal de custeio</i>		<i>21.638,00</i>
CAPITAL		
Equipamento:		
Esteromicroscópio Leica EZ4 10447198 (1 unidade)	8.300,00	8.300,00
Tabela 2. Orçamento da proposta: custeio e capital (continuação...)		
<i>Subtotal de capital</i>		<i>8.300,00</i>
TOTAL		29.938,00

Cronograma de atividades

Tabela 4. Cronograma de atividades indicado mensalmente a cada ano do projeto.

Atividades/Mês	Ano I												Ano II												Ano III											
	MAIO/2017-ABRIL/2017												MAIO/2017-ABRIL/2018												MAIO/2019-ABRIL/2020											
	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A
Implementação do projeto	x																																			
Levantamento bibliográfico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Coletas		x												x												x										
Triagem e montagem				x	x	x									x	x	x	x										x	x	x						
Identificação							x	x	x	x	x	x						x	x	x	x	x	x							x	x	x	x	x	x	
Análise parcial dos dados																x	x	x	x	x	x	x	x													
Análise final dos dados																									x	x	x	x								
Participação de eventos científicos																									x						x					
Elaboração de manuscritos																x	x	x	x	x	x	x	x													
Elaboração de relatórios																																			x	x
Reuniões técnicas e divulgação didática																																			x	x

Referências Bibliográficas

- Anderson, M. J. (2001) A new method for non-parametric multivariate analysis of variance. *Austral Ecology*, 26, 32–46.
- Asenjo A. (2011). First record of *Neolindus* Scheerpeltz from French Guiana (Coleoptera, Staphylinidae, Paederinae), with a key to males. *ZooKeys*, 135, 57–67.
- Asenjo A. & Ribeiro-Costa C.S. (2013) Revision of the neotropical subgenus *Tropiochirus* of the genus *Leptochirus* Germar 1824 (Coleoptera: Staphylinidae: Osoriinae). *Journal of Natural History*, 47, 19-20, 1257-1285.
- Asenjo A., Irmeler U., Klimaszewski J., Herman L.H. & Chandler D.S. (2013) A complete checklist with new records and geographical distribution of the rove beetles (Coleoptera, Staphylinidae) of Brazil. *Insecta Mundi*, 0277, 1–419.
- Banks-Leite C., Ewers R.M. & Metzger J.P. (2012) Unraveling the drivers of community dissimilarity and species extinction in fragmented landscapes. *Ecology*, 93, 2560–2569.
- Bicho C.L., Leivas F.W.L. & Degallier N. Histeridae in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. PNUD. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/122847>>. Acesso em: 15 Fev. 2016.
- 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., Ślipiński S.A. & Smith A.B.T. (2011) Family-group names in Coleoptera (Insecta). *Zookeys*, 88, 1–972.
- Brustel H. (2001) Coléoptères saproxyliques et valeur biologique des forêts françaises, perspectives pour la conservation du patrimoine naturel. Thèse de docteur de l’Institut national polytechnique de Toulouse. Dossiers forestiers n° 3, février 2004, Direction Technique de l’ONF, 297 pp.
- Carlton C., Dean M. & Tishechkin A. (2004) Diversity of two beetle taxa at a western amazonian locality (Coleoptera: Histeridae; Staphylinidae, Pselaphinae). *The Coleopterists Bulletin*, 58(2):163–170.
- Caterino M.S. & Tishechkin A.K. (2013a) A systematic revision of the genus *Operclipygus* Marseul. *ZooKeys*, 271, 1–401.
- Caterino M.S. & Tishechkin A.K. (2013b) A systematic revision of *Baconia* Lewis. *ZooKeys*, 271, 1–401.
- Caron, E. & Ribeiro-Costa C.S. (2007) *Bledius* Leach from Southern Brazil (Coleoptera, Staphylinidae, Oxytelinae). *Revista Brasileira de Entomologia*, 51, 452–457.
- Caron, E. & Ribeiro-Costa C.S. (2008) First record of the tribe Diglottini from South America with description of *Diglotta brasiliensis* n. sp. (Coleoptera, Staphylinidae, Aleocharinae). *Zootaxa* 1776, 52–58.

Caron E., Mise K.M. & Klimaszewski J. (2008) *Aleochara pseudochrysorrhoea*, a new species from southern Brazil (Coleoptera: Staphylinidae: Aleocharinae), with a complete checklist of Neotropical species of the genus. *Revista Brasileira de Zoologia*, 25, 827–842.

Caron, E. & J. Klimaszewski. (2008) First record of the genus *Myllaena* Erichson from Brazil, description of a new species and annotated catalog of *Myllaena* species from the Neotropical region (Coleoptera, Staphylinidae, Aleocharine). *Revista Brasileira de Entomologia*, 52, 355–361.

Caron, E., Ribeiro-Costa C.S. & Newton A.F. 2012 (2011) Cladistic analysis and revision of *Piestus* Gravenhorst with remarks on related genera (Coleoptera: Staphylinidae: Piestinae). *Invertebrate Systematics*, 25, 490–585.

Camara, M., Borgemeister, C., Markham, R.H. & Poehling, H.M. (2003) Electrophoretic analysis of the prey spectrum of *Teretrius nigrescens* (Lewis) (Col., Histeridae), a predator of *Prostephanus truncatus* (Horn) (Col., Bostrichidae), in Mexico, Honduras, and Benin. *Journal of Applied Entomology*, 127, 360–368.

Carvalho, C.J. (2012) Biodiversidade e Conservação. In: Rafael, J.A.; Melo, G.A.R.; Carvalho, C.J.B.; Casari, S.A.; Constantino, R. (Eds.), *Insetos do Brasil Diversidade e Taxonomia*. Rio Preto São Paulo, Holos Editora, 134–138.

Chatzimanolis S., Ashe, Hanley J.S. & Rodney S. (2004) Diurnal/Nocturnal Activity of Rove Beetles (Coleoptera: Staphylinidae) on Barro Colorado Island, Panama Assayed by Flight Intercept Trap. *The Coleopterists Bulletin*, 58(4):569–577.

Costa, C. (2000) Estado de conocimiento de los Coleoptera neotropicales. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa Version Electronica*, 32, 99–114.

Conservação Internacional (2008) Biodiversity hotspots. Disponível em:

<www.biodiversityhotspots.org>. Acesso em: 08 Maio 2008.

Degallier, N., Leivas, F.W.T. & Moura, D.P. (2011) Histerid beetles of French Guiana. V. Revision of the genus *Ebonius* Lewis (Coleoptera, Histeridae, Omalodini). *Zootaxa*, 2824, 44–52. Acesso em: 08 Maio 2016.

Degallier N., Arriagada G., Brûlé S., Touroult J., Dalens P.-H. & Poirier E. (2010) Coleoptera Histeridae de Guyane. VI. Mise à jour du catalogue et contribution à la connaissance des Hololeptini, p. 62–75. In : J. Touroult (éd.) *Contribution à l'étude des Coléoptères de Guyane*, tome II. Supplément au Bulletin de liaison d'ACOREP-France, Le Coléoptériste.

Degallier N., Arriagada G., Caterino M. S., Kanaar P., Moura D. P., Tishechkin A. K. & Warner W. B. (2012) – Coleoptera Histeridae de Guyane. VII. Compléments au catalogue avec des données sur la faune du Surinam et une contribution à la connaissance des Saprininae. In : Touroult J. (éd.), *Contribution à l'étude des Coléoptères de Guyane*. Le Coléoptériste, suppl. 6 : 33–52.

Didham R.K., Hammond P.M., Lawton J.H., Eggleton P. & Stork, N.E. (1998) Beetle species responses to tropical forest fragmentation. *Ecological Monographs*, 68, 295–323.

Gomy Y. & Millarakis P. (2012) Les Histeridae dits « saproxyliques » de la France continentale, bio-indicateurs de l'équilibre des forêts (Coleoptera). *L'entomologiste*, 68 (5), 267–272.

Fahrig L. (2003) Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematic*, 34, 487–515.

Ferreira, V.S. et al. (2016) Coleoptera in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. PNUD. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/223>>. Acesso em: 15 Fev. 2016

Filgueiras B.K.C., Iannuzzi L. & Leal I.R. (2011) Habitat fragmentation alters the structure of dung beetle communities in the Atlantic Forest. *Biological Conservation*, 144, 362–369.

Filgueiras B.K.C., Tabarelli M., Leal, I.R. Vaz-de-Mello, F.Z. & Iannuzzi L. (2015) Dung beetle persistence in human-modified landscapes: Combining indicator species with anthropogenic land use and fragmentation-related effects. *Ecological Indicators*, 55, 65–73.

Freitas, A.V.L., Leal, I.R., Uehara-Prado, M. & Iannuzzi, L. (2006) Insetos como indicadores de conservação da paisagem. In C. F. D Rocha, H. G Bergalo, M. V. Sluys & M. A. S Alves. (Ed.). *Biologia da Conservação: Essências*. São Carlos: Editora Rima.

Gnaspini P., Francini-Filho R.B. & Burgierman, M.R. (2000) Abundance and seasonal activity of beetles (Coleoptera) in an Atlantic forest reservation in São Paulo city (Brazil). *Revista Brasileira de Entomologia*, 44, 115–127.

Grebennikov V. & Newton, A.F. (2009) Good-bye Scydmaenidae, or why the ant-like stone beetle should become megadiverse Staphylinidae sensu latissimo (Coleoptera). *European Journal of Entomology*, 106, 275–301.

Grove, S.J. (2000) Trunk window trapping: an effective technique for sampling tropical saproxylic beetles. *Memoirs of the Queensland Museum*, 46:149–160.

Gotelli, N.J. & Colwell, R.K. (2010) Estimating species richness. Pp. 39-54 in Magurran, A. E. & McGill, B. J. (eds.). *Biological diversity: Frontiers in measurement and assessment*. Oxford University Press, Oxford.

Hanagarth W. & Brändle M. (2001) Soil beetles (Coleoptera) of a primary forest, secondary forest and to mixed polyculture systems in central Amazonia. *Andrias*, 15, 155–162.

Hilton H.E. (1945). The Histeridae associated with store products. *Bulletin of Entomological Research*, 35, 309–340.

Hopp F.W., Ottermanns, R. Caron E., Meyer, S. & Ross-Nickoll, M. (2010) Recovery of litter inhabiting beetle assemblages during forest regeneration in the Atlantic forest of Southern Brazil. *Insect Conservation and Diversity*, 3, 103–113.

Hill C.J. & Cermak, M. (1997) A new design and some preliminary results for a flight intercept trap to sample forest canopy arthropods. *Australian Journal of Entomology*, 36, 51–55.

Hopp F.W. Caron E., Ottermanns, R. & Ross-Nickoll, M. (2011). Evaluating leaf litter beetle data sampled by Winkler extraction from Atlantic forest sites in southern Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 55, 253–266.

IAPa - Instituto Ambiental do Paraná (2012) Disponível em: <<http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1209>>. Acesso em: 1 Jun 2012.

IAPb – Instituto Ambiental do Paraná (2012) Plano de Manejo do Parque Estadual São Camilo. Acessado em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Plano_de_Manejo/Parque_Estadual_de_Sao_Camilo/10encontradaucb.pdf>. Acesso em: 15 Fev 2016.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (2007). Efetividade de Gestão das Unidades de Conservação Federais do Brasil. Ibama, WWF-Brasil. – Brasília: Ibama.

ICMBio – Instituto Chico Menes de Conservação da Biodiversidade (2012) Plano de Manejo da reserva Biológica das Perobas.

ICMBio - Instituto Chico Menes de Conservação da Biodiversidade. (2016) Parque Nacional do Iguaçu. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/o-que-fazemos/visitacao/unidades-abertas-a-visitacao/205-parque-nacional-do-iguacu.html>>. Acesso em: 15 Fev 2016.

Kovarík P.W. & Caterino M.S. (2001) Histeridae. In: ARNETT, R.H.Jr. & THOMAS, M.C. (Eds.) *American Beetles*. v. 1: Archostemata, Myxophaga, Adephaga, Polyphaga: Staphyliniformia. Florida, CRC Press, 214–227.

Legendre, P. & Gallagher, E. (2001) Ecologically meaningful transformations for ordination of species data. *Oecologia*, 129, 271–280.

Leivas F.W.T. & Carneiro E.S. (2012) Utilizando os hexápodes (Arthropoda, Hexapoda) como bioindicadores na Biologia da Conservação: Avanços e perspectivas. *Estudos de Biologia*, 34 (83), 203–213.

Leivas F.W.T., Bicho C.L., Degallier N. & Moura, D.P. (2012a) Revision of the genus *Scapomegas* Lacordaire, 1854 (Coleoptera: Histeridae: Omalodini). *Zootaxa*, 3482, 33–46.

Leivas F.W.T., Mise K.M., Almeida L.M., Macari B.P. & Gomy Y. (2012b) New species and key of *Aeletes* Horn (Coleoptera: Histeridae: Abraeinae) from Brazil. *Zootaxa*, 3165, 63–68.

Leivas F.W.T., Grossi, P.C. & Almeida, L.M. (2013) Histerídeos (Staphyliniformia: Coleoptera: Histeridae) dos Campos Gerais, Paraná, Brasil. *Biota Neotropica*, 13(2), 196–204.

Leivas F.W.T., Bicho C.L. & Almeida L.M. (2015a) Cladistic analysis of *Omalodini* Kryzhanovskij (Coleoptera: Histeridae: Histerinae). *Systematic Entomology*, 40, 433–455.

Leivas F.W.T., Degallier N. & Almeida L.M. (2015b) New species of *Omalodes* and redefinition of the tribe *Omalodini* (Coleoptera: Histeridae: Histerinae). *Zootaxa*, 3925 (1): 109–119.

Leivas F.W.T., Moura D. P. & Caterino M.S. (2015c) Brazilian *Histerini* (Coleoptera, Histeridae, Histerinae): a new species, key to the genera, and checklist of species. *Zootaxa*, 3941 (3), 437–444.

Lamarre G.P.A., Molto Q., Fine P.V.A. & Baraloto C. (2012) A comparison of two common flight interceptiontraps to survey tropical arthropods. *ZooKeys*, 216, 1–401.

Lewinsohn T.M. & Prado P.I. (2005). Quantas espécies há no Brasil? *Megadiversidade*, 1(1), 43–55.

Lewinsohn T. M., Freitas A. V. L. & Prado, P. I. (2005) Conservação de invertebrados terrestres e seus habitats no Brasil. *Megadiversidade*, 1(1), 62–69.

Maack R. (2012) *Geografia física do Estado do Paraná*. 4 ed. Ponta Grossa, Editora UEPG.

Magurran, A.E. (2011) *Medindo a diversidade biológica*. Editora da UFPR, Curitiba. 261 pp.

Manly, B.J.F. (2008) *Métodos Estatísticos Multivariados*. 3ª. edição. Porto Alegre: Bookman.

Marinoni R.C. (2001) Os grupos tróficos em Coleoptera. *Revista Brasileira de Zoologia*, 18(1), 205–224.

Marinoni R.C. & Ganho N. (2003) Fauna de Coleoptera no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. Abundância e riqueza das famílias capturadas através de armadilhas de solo. *Revista Brasileira de Zoologia*, 20, 737–744.

Mazur S. (2011) *A concise catalogue of the Histeridae* (Insecta: Coleoptera). Warsaw University of Science– SGGW Press, Warsaw, pp. 332.

Mesquita A.L.M. (2003) Importância e métodos de controle do “Moléque” ou Broca-do-rizoma-da-bananeira. Fortaleza: Embrapa, Circular Técnica online 17, 5 p.

Millarakis P. (2012) Évaluation entomologique, en 2011, des Réserves biologiques officielles ou en projet du département de la Meuse (55), et contribution à l’élaboration d’un

référentiel pour la plaine lorraine des coléoptères saproxyliques. Office national des forêts (projet FEDD 2009-2011), Réseau entomologie et DREAL Lorraine, 28 pp.

Mise K.M., Almeida L.M. & Moura M.O. (2007) Levantamento da fauna de Coleoptera que habita a carcaça de *Sus scrofa* L., em Curitiba, Paraná. *Revista Brasileira de Entomologia*, 51, 358–368.

Moura D.P. & Almeida L.M. (2013) Three new species of *Omalodes* (*Omalodes*) (*Histeridae*, *Histerinae*) from South America. *Zookeys*, 335, 85–99.

Moura D.P. Leivas F.W.T. & Caneparo M.F.V. (2016) Two new species of *Omalodes* from Dominican Republic (*Coleoptera*: *Histeridae*). *Zootaxa*, 4078, 209–217.

Nascimento, P. K., Leivas, F.W.T. & Vieira, I. (em preparação) Efeito da alteração da paisagem sobre as comunidades necrófilas e coprófilas de *histeridae* (*coleoptera*) nas unidades de conservação da Serra de São José, Minas Gerais. *Iheringia*.

Newton A.F. & Thayer M.K. (1992) Current classification and family group names in *Staphyliniformia*. *Fieldiana, Zoology*, 67, 1–92.

Newton A.F., Thayer M.K., Ashe, J.S. & Chandler, D.S. (2000) Family 22. *Staphylinidae* Latreille, 1802. pp. 272–418 In: *American Beetles*, vol. 1, *Archostemata*, *Myxophaga*, *Adephaga*, *Polyphaga*: CRC Press, Boca Raton, Florida, 464p.

Newton A.F. & Caron E. *Staphylinidae* in *Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil*. PNUD. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/167545>>. Acesso em: 15 Fev. 2016

Priori A., et al. (2012) A história do Oeste Paranaense. In: *História do Paraná: séculos XIX e XX* [online]. Maringá: Eduem, pp. 75–89.

Shepherd W.P. & Goyer R.A. (2005) Impact of *Platysoma parallelum* and *Plegaderus transversus* (*Coleoptera*: *Histeridae*) predation on developing *Ips calligraphus* and *Ips grandicollis* (*Coleoptera*: *Scolytidae*) Brood. *Journal of Entomological Science*, 40, 80–87.

SEMA - Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Paraná (2016) Disponível em: <<http://www.meioambiente.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=37>>. Acesso em: 15 Fev 2016.

SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação (2002) Caderno 18º, segunda Edição ampliada.

Peck S.B. & Davies A.E. (1980) Collecting small beetles with large-area “window” traps. *Coleopterists Bulletin*, 34:237–239.

Zhang Z.-Q. (2011) Phylum *Arthropoda* von Siebold, 1848. In: *Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness* (Zhang, Z.-Q., ed.). *Zootaxa*, 41(38), 99–103.

Anderson, M. J. (2001) A new method for non-parametric multivariate analysis of variance. *Austral Ecology*, 26, 32–46.

Asenjo A. (2011). First record of *Neolindus* Scheerpeltz from French Guiana (Coleoptera, Staphylinidae, Paederinae), with a key to males. *ZooKeys*, 135, 57–67.

Asenjo A. & Ribeiro-Costa C.S. (2013) Revision of the neotropical subgenus *Tropiochirus* of the genus *Leptochirus* Germar 1824 (Coleoptera: Staphylinidae: Osoriinae). *Journal of Natural History*, 47, 19–20, 1257–1285.

Asenjo A., Irmeler U., Klimaszewski J., Herman L.H. & Chandler D.S. (2013) A complete checklist with new records and geographical distribution of the rove beetles (Coleoptera, Staphylinidae) of Brazil. *Insecta Mundi*, 0277, 1–419.

Banks-Leite C., Ewers R.M. & Metzger J.P. (2012) Unraveling the drivers of community dissimilarity and species extinction in fragmented landscapes. *Ecology*, 93, 2560–2569.

Bicho C.L., Leivas F.W.L. & Degallier N. Histeridae in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. PNUD. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/122847>>. Acesso em: 15 Fev. 2016.

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., Ślipiński S.A. & Smith A.B.T. (2011) Family-group names in Coleoptera (Insecta). *Zookeys*, 88, 1–972.

Brustel H. (2001) Coléoptères saproxyliques et valeur biologique des forêts françaises, perspectives pour la conservation du patrimoine naturel. Thèse de docteur de l’Institut national polytechnique de Toulouse. Dossiers forestiers n° 3, février 2004, Direction Technique de l’ONF, 297 pp.

Carlton C., Dean M. & Tishechkin A. (2004) Diversity of two beetle taxa at a western amazonian locality (Coleoptera: Histeridae; Staphylinidae, Pselaphinae). *The Coleopterists Bulletin*, 58(2):163–170.

Caterino M.S. & Tishechkin A.K. (2013a) A systematic revision of the genus *Operclipygus* Marseul. *ZooKeys*, 271, 1–401.

Caterino M.S. & Tishechkin A.K. (2013b) A systematic revision of *Baconia* Lewis. *ZooKeys*, 271, 1–401.

Caron, E. & Ribeiro-Costa C.S. (2007) *Bledius* Leach from Southern Brazil (Coleoptera, Staphylinidae, Oxytelinae). *Revista Brasileira de Entomologia*, 51, 452–457.

Caron, E. & Ribeiro-Costa C.S. (2008) First record of the tribe Diglottini from South America with description of *Diglotta brasiliensis* n. sp. (Coleoptera, Staphylinidae, Aleocharinae). *Zootaxa* 1776, 52–58.

Caron E., Mise K.M. & Klimaszewski J. (2008) *Aleochara pseudochrysorrhoea*, a new species from southern Brazil (Coleoptera: Staphylinidae: Aleocharinae), with a complete checklist of Neotropical species of the genus. *Revista Brasileira de Zoologia*, 25, 827–842.

Caron, E. & J. Klimaszewski. (2008) First record of the genus *Myllaena* Erichson from Brazil, description of a new species and annotated catalog of *Myllaena* species from the Neotropical region (Coleoptera, Staphylinidae, Aleocharine). *Revista Brasileira de Entomologia*, 52, 355–361.

Caron, E., Ribeiro-Costa C.S. & Newton A.F. 2012 (2011) Cladistic analysis and revision of *Piestus* Gravenhorst with remarks on related genera (Coleoptera: Staphylinidae: Piestinae). *Invertebrate Systematics*, 25, 490–585.

Camara, M., Borgemeister, C., Markham, R.H. & Poehling, H.M. (2003) Electrophoretic analysis of the prey spectrum of *Teretrius nigrescens* (Lewis) (Col., Histeridae), a predator of *Prostephanus truncatus* (Horn) (Col., Bostrichidae), in Mexico, Honduras, and Benin. *Journal of Applied Entomology*, 127, 360–368.

Carvalho, C.J. (2012) Biodiversidade e Conservação. In: Rafael, J.A.; Melo, G.A.R.; Carvalho, C.J.B.; Casari, S.A.; Constantino, R. (Eds.), *Insetos do Brasil Diversidade e Taxonomia*. Rio Preto São Paulo, Holos Editora, 134–138.

Chatzimanolis S., Ashe, Hanley J.S. & Rodney S. (2004) Diurnal/Nocturnal Activity of Rove Beetles (Coleoptera: Staphylinidae) on Barro Colorado Island, Panama Assayed by Flight Intercept Trap. *The Coleopterists Bulletin*, 58(4):569–577.

Costa, C. (2000) Estado de conocimiento de los Coleoptera neotropicales. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa Version Electronica*, 32, 99–114.

Conservação Internacional (2008) Biodiversity hotspots. Disponível em:
<www.biodiversityhotspots.org>. Acesso em: 08 Maio 2008.

Degallier, N., Leivas, F.W.T. & Moura, D.P. (2011) Histerid beetles of French Guiana. V. Revision of the genus *Ebonius* Lewis (Coleoptera, Histeridae, Omalodini). *Zootaxa*, 2824, 44–52. Acesso em: 08 Maio 2016.

Degallier N., Arriagada G., Brûlé S., Touroult J., Dalens P.-H. & Poirier E. (2010) Coleoptera Histeridae de Guyane. VI. Mise à jour du catalogue et contribution à la connaissance des Hololeptini, p. 62–75. In : J. Touroult (éd.) *Contribution à l'étude des Coléoptères de Guyane*, tome II. Supplément au Bulletin de liaison d'ACOREP-France, Le Coléoptériste.

Degallier N., Arriagada G., Caterino M. S., Kanaar P., Moura D. P., Tishechkin A. K. & Warner W. B. (2012) – Coleoptera Histeridae de Guyane. VII. Compléments au catalogue avec des données sur la faune du Surinam et une contribution à la connaissance des Saprininae. In : Touroult J. (éd.), *Contribution à l'étude des Coléoptères de Guyane*. Le Coléoptériste, suppl. 6 : 33–52.

Didham R.K., Hammond P.M., Lawton J.H., Eggleton P. & Stork, N.E. (1998) Beetle species responses to tropical forest fragmentation. *Ecological Monographs*, 68, 295–323.

Gomy Y. & Millarakis P. (2012) Les Histeridae dits « saproxyliques » de la France continentale, bio-indicateurs de l'équilibre des forêts (Coleoptera). *L'entomologiste*, 68 (5), 267–272.

Fahrig L. (2003) Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematic*, 34, 487–515.

Ferreira, V.S. et al. (2016) Coleoptera in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. PNUD. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/223>>. Acesso em: 15 Fev. 2016

Filgueiras B.K.C., Iannuzzi L. & Leal I.R. (2011) Habitat fragmentation alters the structure of dung beetle communities in the Atlantic Forest. *Biological Conservation*, 144, 362–369.

Filgueiras B.K.C., Tabarelli M., Leal, I.R. Vaz-de-Mello, F.Z. & Iannuzzi L. (2015) Dung beetle persistence in human-modified landscapes: Combining indicator species with anthropogenic land use and fragmentation-related effects. *Ecological Indicators*, 55, 65–73.

Freitas, A.V.L., Leal, I.R., Uehara-Prado, M. & Iannuzzi, L. (2006) Insetos como indicadores de conservação da paisagem. In C. F. D Rocha, H. G Bergalo, M. V. Sluys & M. A. S Alves. (Ed.). *Biologia da Conservação: Essências*. São Carlos: Editora Rima.

Gnaspini P., Francini-Filho R.B. & Burgierman, M.R. (2000) Abundance and seasonal activity of beetles (Coleoptera) in an Atlantic forest reservation in São Paulo city (Brazil). *Revista Brasileira de Entomologia*, 44, 115–127.

Grebennikov V. & Newton, A.F. (2009) Good-bye Scydmaenidae, or why the ant-like stone beetle should become megadiverse Staphylinidae sensu latissimo (Coleoptera). *European Journal of Entomology*, 106, 275–301.

Grove, S.J. (2000) Trunk window trapping: an effective technique for sampling tropical saproxylic beetles. *Memoirs of the Queensland Museum*, 46:149–160.

Gotelli, N.J. & Colwell, R.K. (2010) Estimating species richness. Pp. 39-54 in Magurran, A. E. & McGill, B. J. (eds.). *Biological diversity: Frontiers in measurement and assessment*. Oxford University Press, Oxford.

Hanagarth W. & Brändle M. (2001) Soil beetles (Coleoptera) of a primary forest, secondary forest and to mixed polyculture systems in central Amazonia. *Andrias*, 15, 155–162.

Hilton H.E. (1945). The Histeridae associated with store products. *Bulletin of Entomological Research*, 35, 309–340.

Hopp F.W., Ottermanns, R. Caron E., Meyer, S. & Ross-Nickoll, M. (2010) Recovery of litter inhabiting beetle assemblages during forest regeneration in the Atlantic forest of Southern Brazil. *Insect Conservation and Diversity*, 3, 103–113.

Hill C.J. & Cermak, M. (1997) A new design and some preliminary results for a flight intercept trap to sample forest canopy arthropods. *Australian Journal of Entomology*, 36, 51–55.

Hopp F.W. Caron E., Ottermanns, R. & Ross-Nickoll, M. (2011). Evaluating leaf litter beetle data sampled by Winkler extraction from Atlantic forest sites in southern Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 55, 253–266.

IAPa - Instituto Ambiental do Paraná (2012) Disponível em: <<http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1209>>. Acesso em: 1 Jun 2012.

IAPb – Instituto Ambiental do Paraná (2012) Plano de Manejo do Parque Estadual São Camilo. Acessado em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Plano_de_Manejo/Parque_Estadual_de_Sao_Camilo/10encontradaucb.pdf>. Acesso em: 15 Fev 2016.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (2007). Efetividade de Gestão das Unidades de Conservação Federais do Brasil. Ibama, WWF-Brasil. – Brasília: Ibama.

ICMBio – Instituto Chico Menes de Conservação da Biodiversidade (2012) Plano de Manejo da reserva Biológica das Perobas.

ICMBio - Instituto Chico Menes de Conservação da Biodiversidade. (2016) Parque Nacional do Iguaçu. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/o-que-fazemos/visitacao/unidades-abertas-a-visitacao/205-parque-nacional-do-iguacu.html>>. Acesso em: 15 Fev 2016.

Kovarík P.W. & Caterino M.S. (2001) Histeridae. In: ARNETT, R.H.Jr. & THOMAS, M.C. (Eds.) *American Beetles*. v. 1: Archostemata, Myxophaga, Adephaga, Polyphaga: Staphyliniformia. Florida, CRC Press, 214–227.

Legendre, P. & Gallagher, E. (2001) Ecologically meaningful transformations for ordination of species data. *Oecologia*, 129, 271–280.

Leivas F.W.T. & Carneiro E.S. (2012) Utilizando os hexápodes (Arthropoda, Hexapoda) como bioindicadores na Biologia da Conservação: Avanços e perspectivas. *Estudos de Biologia*, 34 (83), 203–213.

Leivas F.W.T., Bicho C.L., Degallier N. & Moura, D.P. (2012a) Revision of the genus *Scapomegas* Lacordaire, 1854 (Coleoptera: Histeridae: Omalodini). *Zootaxa*, 3482, 33–46.

Leivas F.W.T., Mise K.M., Almeida L.M., Macari B.P. & Gomy Y. (2012b) New species and key of *Aeletes* Horn (Coleoptera: Histeridae: Abraeinae) from Brazil. *Zootaxa*, 3165, 63–68.

Leivas F.W.T., Grossi, P.C. & Almeida, L.M. (2013) Histerídeos (Staphyliniformia: Coleoptera: Histeridae) dos Campos Gerais, Paraná, Brasil. *Biota Neotropica*, 13(2), 196–204.

Leivas F.W.T., Bicho C.L. & Almeida L.M. (2015a) Cladistic analysis of *Omalodini* Kryzhanovskij (Coleoptera: Histeridae: Histerinae). *Systematic Entomology*, 40, 433–455.

Leivas F.W.T., Degallier N. & Almeida L.M. (2015b) New species of *Omalodes* and redefinition of the tribe *Omalodini* (Coleoptera: Histeridae: Histerinae). *Zootaxa*, 3925 (1): 109–119.

Leivas F.W.T., Moura D. P. & Caterino M.S. (2015c) Brazilian *Histerini* (Coleoptera, Histeridae, Histerinae): a new species, key to the genera, and checklist of species. *Zootaxa*, 3941 (3), 437–444.

Lamarre G.P.A., Molto Q., Fine P.V.A. & Baraloto C. (2012) A comparison of two common flight interceptiontraps to survey tropical arthropods. *ZooKeys*, 216, 1–401.

Lewinsohn T.M. & Prado P.I. (2005). Quantas espécies há no Brasil? *Megadiversidade*, 1(1), 43–55.

Lewinsohn T. M., Freitas A. V. L. & Prado, P. I. (2005) Conservação de invertebrados terrestres e seus habitats no Brasil. *Megadiversidade*, 1(1), 62–69.

Maack R. (2012) *Geografia física do Estado do Paraná*. 4 ed. Ponta Grossa, Editora UEPG.

Magurran, A.E. (2011) *Medindo a diversidade biológica*. Editora da UFPR, Curitiba. 261 pp.

Manly, B.J.F. (2008) *Métodos Estatísticos Multivariados*. 3ª. edição. Porto Alegre: Bookman.

Marinoni R.C. (2001) Os grupos tróficos em Coleoptera. *Revista Brasileira de Zoologia*, 18(1), 205–224.

Marinoni R.C. & Ganho N. (2003) Fauna de Coleoptera no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. Abundância e riqueza das famílias capturadas através de armadilhas de solo. *Revista Brasileira de Zoologia*, 20, 737–744.

Mazur S. (2011) *A concise catalogue of the Histeridae* (Insecta: Coleoptera). Warsaw University of Science– SGGW Press, Warsaw, pp. 332.

Mesquita A.L.M. (2003) Importância e métodos de controle do “Molêque” ou Broca-do-rizoma-da-bananeira. Fortaleza: Embrapa, Circular Técnica online 17, 5 p.

Millarakis P. (2012) Évaluation entomologique, en 2011, des Réserves biologiques officielles ou en projet du département de la Meuse (55), et contribution à l’élaboration d’un

référentiel pour la plaine lorraine des coléoptères saproxyliques. Office national des forêts (projet FEDD 2009-2011), Réseau entomologie et DREAL Lorraine, 28 pp.

Mise K.M., Almeida L.M. & Moura M.O. (2007) Levantamento da fauna de Coleoptera que habita a carcaça de *Sus scrofa* L., em Curitiba, Paraná. *Revista Brasileira de Entomologia*, 51, 358–368.

Moura D.P. & Almeida L.M. (2013) Three new species of *Omalodes* (*Omalodes*) (*Histeridae*, *Histerinae*) from South America. *Zookeys*, 335, 85–99.

Moura D.P. Leivas F.W.T. & Caneparo M.F.V. (2016) Two new species of *Omalodes* from Dominican Republic (*Coleoptera*: *Histeridae*). *Zootaxa*, 4078, 209–217.

Nascimento, P. K., Leivas, F.W.T. & Vieira, I. (em preparação) Efeito da alteração da paisagem sobre as comunidades necrófilas e coprófilas de *histeridae* (*coleoptera*) nas unidades de conservação da Serra de São José, Minas Gerais. *Iheringia*.

Newton A.F. & Thayer M.K. (1992) Current classification and family group names in *Staphyliniformia*. *Fieldiana, Zoology*, 67, 1–92.

Newton A.F., Thayer M.K., Ashe, J.S. & Chandler, D.S. (2000) Family 22. *Staphylinidae* Latreille, 1802. pp. 272–418 In: *American Beetles*, vol. 1, *Archostemata*, *Myxophaga*, *Adephaga*, *Polyphaga*: CRC Press, Boca Raton, Florida, 464p.

Newton A.F. & Caron E. *Staphylinidae* in *Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil*. PNUD. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/167545>>. Acesso em: 15 Fev. 2016

Priori A., et al. (2012) A história do Oeste Paranaense. In: *História do Paraná: séculos XIX e XX* [online]. Maringá: Eduem, pp. 75–89.

Shepherd W.P. & Goyer R.A. (2005) Impact of *Platysoma parallelum* and *Plegaderus transversus* (*Coleoptera*: *Histeridae*) predation on developing *Ips calligraphus* and *Ips grandicollis* (*Coleoptera*: *Scolytidae*) Brood. *Journal of Entomological Science*, 40, 80–87.

SEMA - Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Paraná (2016) Disponível em: <<http://www.meioambiente.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=37>>. Acesso em: 15 Fev 2016.

SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação (2002) Caderno 18º, segunda Edição ampliada.

Peck S.B. & Davies A.E. (1980) Collecting small beetles with large-area “window” traps. *Coleopterists Bulletin*, 34:237–239.

Zhang Z.-Q. (2011) Phylum *Arthropoda* von Siebold, 1848. In: *Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness* (Zhang, Z.-Q., ed.). *Zootaxa*, 41(38), 99–103.