

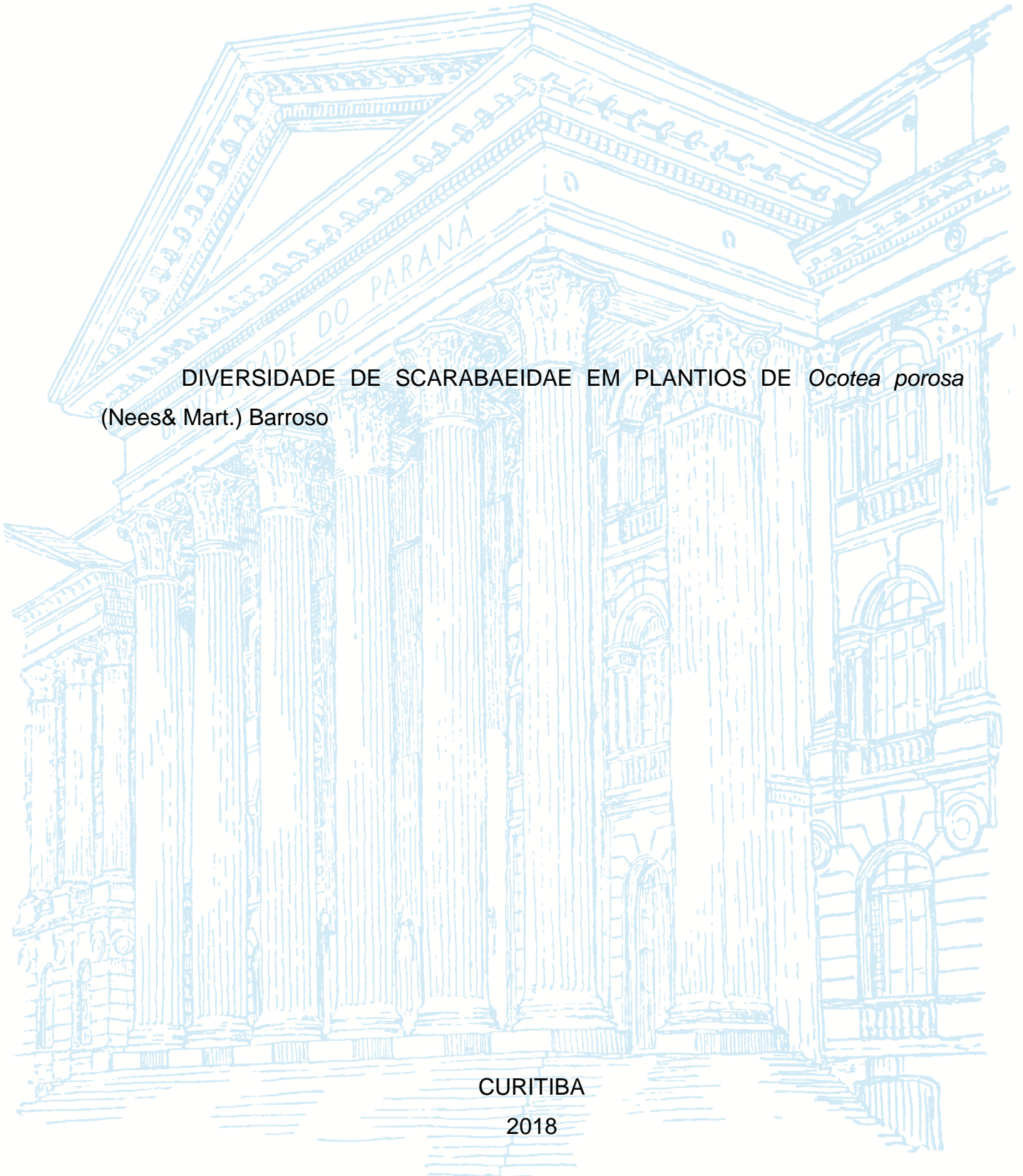
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LEONARDO FOGAÇA

DIVERSIDADE DE SCARABAEIDAE EM PLANTIOS DE *Ocotea porosa*
(Nees & Mart.) Barroso

CURITIBA

2018



LEONARDO FOGAÇA

DIVERSIDADE DE SCARABAEIDAE EM PLANTIOS DE *Ocotea porosa*
(Nees& Mart.) Barroso

TCC apresentado ao curso de Graduação em Engenharia Florestal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Nilton José Sousa

CURITIBA

2018

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha família e pessoas próximas pelo apoio e incentivo durante toda a trajetória.

Ao Prof. Dr. Nilton José Sousa por me aceitar em seu laboratório em 2013 e desde então ter me orientado e me apoiado, culminando neste trabalho.

Ao Prof. Dr. Fernando Zagury Vaz de Mello pela atenção e auxílio na identificação das espécies de Coleoptera deste trabalho.

Aos Professores Dr. Rodrigo dos Santos Machado Feitosa e Dr. Diego Tyzska Martinez que possibilitaram o desenrolar deste trabalho.

Aos Professores que me inspiraram e ajudaram direta ou indiretamente na realização deste trabalho.

À Veruza Cristina Mendonça, servidora e técnica do Laboratório de Proteção Florestal além de companheira nas inúmeras viagens de coleta em campo e triagens em laboratório.

Aos Professores responsáveis pela Estação Experimentais Rio Negro e sua equipe pelo apoio durante as coletas de dados.

À Regina de Moraes da ESALQ/USP pelo atendimento e suporte em relação ao software estatístico.

À CENTRAN e seus funcionários pela colaboração e atenção durante a fase de coleta de dados.

Aos estagiários e colaboradores do Laboratório de Proteção Florestal, ainda vinculados ou não.

À Isabel, Reginaldo, Thenille, Fernando, Mariana, Nery, Gonzalo, Bruna e todos que me auxiliaram nas coletas em campo.

Aos meus amigos e colegas, do curso ou não, pela companhia e apoio.

“E o homem que pensa tudo saber
Não sabe o jantar que os bichinhos vão ter
Quando o seu dia chegar”

(MORAES, V., 1991)

RESUMO

Insetos são indicadores do estado em que se encontra um ambiente, pois sua diversidade de formas e hábitos permitem que ocupem diferentes nichos ecológicos, desde matas intocadas a locais completamente antropizados. Dentre as muitas ordens de insetos, destaca-se na ordem Coleoptera a família Scarabaeidae, popularmente conhecidos como escaravelhos, como insetos indicados para monitorar a diversidade de um ambiente. Considerando estas características e com base em análise qualitativa e quantitativa das espécies que ocorrem em um ambiente, é possível traçar um perfil do local. Diante destas premissas, o presente trabalho visou a caracterização da diversidade da entomofauna de Scarabaeidae de três talhões de *Ocotea porosa* (Nees & Mart.) Barroso, sendo dois talhões adultos com cerca de 0,45ha cada e um composto por indivíduos jovens com cerca de 0,4ha, pertencentes a Estação Experimental de Rio Negro – UFPR, localizada no município de Rio Negro - PR. Nos talhões citados, foram instaladas armadilhas *pitfall*, sem atrativo, cinco pares em cada talhão onde apenas uma de cada par era abastecida por coleta. A instalação segue a seguinte disposição espacial: o primeiro ponto de instalação em todos os talhões foi logo na sua bordadura, centralizado aproximadamente em relação à sua largura; segundo ponto de instalação estava localizado à 25m do primeiro; o terceiro à 50m do segundo; o quarto à 75m do terceiro e por fim o último à 100m do anterior. As coletas eram realizadas em intervalos médios de três semanas, o material coletado era levado ao Laboratório de Proteção Florestal - UFPR, onde foi triado, montado e identificado. Os dados obtidos foram analisados no software ANAFAU – ESALQ, para a obtenção de dados de dominância, frequência, abundância, constância, e caracterização da comunidade conforme os Índices de Riqueza, Uniformidade e Diversidade. Foram levantadas um total de treze espécies de Scarabaeidae, todos pertencentes à subfamília Scarabaeinae. Nenhuma das espécies foi apontada como indicadora ambiental. Foi verificado um pico populacional de Scarabaeidae nos meses quentes, sobretudo no fim do verão. Dentre as espécies com maior ocorrência destacam-se *Dichotomius sericeus* (Harold, 1867), que corresponde à 30,7% do total de espécimes coletados e *Coprophaeneus saphirinus* (Sturm, 1826) correspondendo à 16,5% do total. As demais espécies ocorreram em percentuais inferiores.

Palavras-chave: Scarabaeinae. Imbuia. Pitfall. Rio Negro.

ABSTRACT

Insects are indicators of the state which an ambient is, at that time, since its diversity of shapes and habits allow them to occupy different ecological niches, from untouched forests to completely man made ambient. From the many insect groups, the Scarabaeidae family from Coleoptera order, known as scarab beetles, is known as indicator to monitor the diversity of an ambient. Considering those characteristics and based on a quantitative and qualitative analysis of the species that occur on an ambient, it is possible to draw a profile from the place which is being studied. Based on that, this study aimed the diversity's characterization of the Scarabaeidae fauna in three compartments of *Ocotea porosa* (Nees & Mart.) Barroso, two of them being adults with about 0,45ha each and one of them being a young one with about 0,4ha, belonging to the Estação Experimental de Rio Negro – UFPR in Rio Negro –PR. On the three mentioned compartments were mounted pitfall traps without bait, five pairs in each where only one were filled each visit. The installation followed this spacial distribution: one pair at the border of the compartment; the second pair 25m from the first; the third, 50m from the second; the fourth, 75m from the third and the last pair being placed 100m from the fourth. The data collection were made about in three weeks spaces, all the material were taken to the Laboratório de Proteção Florestal - UFPR, where it's been separated, mounted and identified. The data obtained was processed on ANAFAU – ESALQ software to obtain information about frequency, dominance, abundance, and characterization of the community according to the Diversity, Richness and Evenness Index. There were identified a total of thirteen species of Scarabaeidae family, all from the Scarabaeinae subfamily. None of the species were suggested as environmental indicator. There was a population peak of Scarabaeidae during the warm months, specially at summer's end. From all the collected species, *Dichotomius sericeus* (Harold, 1867) comprehends 30.7% from all Scarabaeidae beetles collected and *Coprophaeneus saphirinus* (Sturm, 1826) corresponding to 16.5% of the total. The other eleven species are represented by lower percentages.

Key Words: Scarabaeinae. Imbuia. Pitfall. Rio Negro.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – MAPA DA ESTAÇÃO EXPERIMENTAL RIO NEGRO.....	17
FIGURA 2 – ARMADILHA PITFALL (EM DESTAQUE) IMPLANTADA NO TALHÃO 2 DE <i>O. porosa</i> , RIO NEGRO – PR.....	18
FIGURA 3 – CROQUI DEMONSTRATIVO DA DISPOSIÇÃO ESPACIAL DAS ARMADILHAS NOS TALHÕES DE <i>O. porosa</i> , RIO NEGRO – PR.....	19
FIGURA 4 – <i>Dichotomius sericeus</i> (A), <i>Coprophaeneus saphirinus</i> (B) e <i>Phaeneus splendidulus</i> (C) COLETADOS NOS TRÊS TALHÕES AMOSTRADOS DE <i>O. porosa</i> , RIO NEGRO – PR.....	25
FIGURA 5 – TALHÃO 3 DE <i>O. porosa</i> COM 6 ANOS DE IDADE, RIO NEGRO – PR.....	26
FIGURA 6 – PEGADA DE VEADO (<i>Mazama sp.</i>), EM DESTAQUE, ENCONTRADA NO INTERIOR DO TALHÃO 1, RIO NEGRO – PR.....	27

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – FLUTUAÇÃO ANUAL DE SCARABAEIDAE NOS TALHÕES 1, 2 E 3 DE <i>O. porosa</i> , RIO NEGRO - PR.....	24
--	----

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – ESPÉCIES IDENTIFICADAS NOS TRÊS TALHÕES AMOSTRADOS DE <i>O. porosa</i> DA FAMÍLIA SCARABAEIDAE E SUAS RESPECTIVAS SUBFAMÍLIAS, RIO NEGRO – PR.....	22
---	----

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – ESPÉCIES DA FAMÍLIA SCARABAEIDAE COLETADOS NOS TRÊS TALHÕES DE <i>O. porosa</i> AMOSTRADOS EM NÚMEROS ABSOLUTOS E PERCENTUAIS, RIO NEGRO – PR.....	23
TABELA 2 – ÍNDICES DE DIVERSIDADE, RIQUEZA E EQUITABILIDADE DAS ESPÉCIES DE SCARABAEIDAE NOS TRÊS TALHÕES AMOSTRADOS DE <i>O. porosa</i> , RIO NEGRO – PR.....	25
TABELA 3 – ÍNDICES ECOLÓGICOS DA POPULAÇÃO DE SCARABAEIDAE NO TALHÃO 1 DE <i>O. porosa</i> , RIO NEGRO – PR.....	28
TABELA 4 – ÍNDICES ECOLÓGICOS DA POPULAÇÃO DE SCARABAEIDAE NO TALHÃO 2 DE <i>O. porosa</i> , RIO NEGRO – PR.....	30
TABELA 5 – ÍNDICES ECOLÓGICOS DA POPULAÇÃO DE SCARABAEIDAE NO TALHÃO 3 DE <i>O. porosa</i> , RIO NEGRO – PR.....	31

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 OBJETIVOS	11
1.1.1 Objetivo geral	11
1.1.2 Objetivos específicos.....	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 <i>OCOTEA POROSA</i> (NEES & MART.) BARROSO	12
2.2 INSETOS COMO INDICADORES AMBIENTAIS	13
2.3 FAMILIA SCARABAEIDAE.....	14
2.4 ARMADILHAS <i>PITFALL</i>	15
3 MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDOS	16
3.2 CONFECÇÃO DAS ARMADILHAS <i>PITFALL</i>	17
3.3 IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO	18
3.4 COLETA E TRIAGEM.	20
3.5 MONTAGEM, IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
4.1 FAUNA DE SCARABAEIDAE	22
4.2 DISTRIBUIÇÃO DE SCARABAEIDAE POR UNIDADE AMOSTRAL.....	27
4.2.1 Talhão 1	27
4.2.2 Talhão 2	29
4.2.3 Talhão 3	30
5 CONCLUSÕES	32
6 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	32
REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

Popularmente conhecida como imbuia, a *Ocotea porosa* (Nees & Mart.) Barroso, é uma espécie arbórea outrora bastante comum nas matas de araucária do Sul do Brasil, que atualmente encontra-se ameaçada sobretudo por extração intensa e degradação de habitat. A imbuia é conhecida pela sua madeira muito visada para usos decorativos e mobiliários devido à sua estética e propriedades organolépticas como textura e odor (RIZZINI, 1978).

Apesar de apresentar sementes de baixa durabilidade e crescimento lento, a *O. porosa* possui caracteres que trazem interesse à sua exploração, portanto essa espécie apresenta potencial de cultivo em plantios homogêneos ou mesmo no manejo sustentável de Reserva Legal e enriquecimento com espécies de valor comercial da mesma. Nesse contexto, poucos aspectos são conhecidos sobre a ecologia desta espécie, e suas inter-relações com as outras plantas e especialmente com a fauna, bem como, os impactos que plantios dessa espécie podem ter.

Uma das formas de se avaliar os impactos e outros aspectos ecológicos de um plantio florestal é a determinação e quantificação de bioindicadores. Neste sentido os insetos são ótimos indicadores ambientais, seu porte pequeno facilita a coleta e como permeiam diversas interações ecológicas dos ecossistemas, permitem uma visão ampla das nuances do ambiente (GODINHO JR, 2011).

Dentre os insetos destaca-se a ordem Coleoptera, popularmente conhecidos como besouros, que consiste na mais diversa ordem em número de espécies e nessa ordem se encontra a família Scarabaeidae, conhecidos como escaravelhos.

Os Scarabaeidae são insetos com ampla gama alimentar e comportamental, porém bastante associados a fatores como frutificação e florescimento das plantas que se alimentam assim como fluxo de fauna de maior porte. Podem desempenhar papéis ecológicos desde polinizadores até dispersores de sementes e carniceiros, tendo papéis fundamentais em diversos ecossistemas. Possuem coleta relativamente fácil devido ao seu tamanho geralmente grande em relação à maioria dos insetos, podendo ser realizada de forma ativa ou com armadilhas *pitfall* com ou sem atrativos, luminosas dentre outras (ALMEIDA; RIBEIRO-COSTA; MARINONI; 2012).

Diante deste contexto, este trabalho teve como expandir os conhecimentos relacionados à entomofauna associada à um dos poucos plantios de *O. porosa*

existentes no Brasil, através de levantamentos realizados com armadilhas *pitfall*. Os plantios citados estão localizados na Estação Experimental de Rio Negro, que pertence a UFPR e esta localizada no município de Rio Negro, estado do Paraná.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Ampliar os conhecimentos relacionados à entomofauna relacionada a plantios de caso *Ocotea porosa* (Nees & Mart.) Barroso.

1.1.2 Objetivos específicos

- Determinar as espécies da família Scarabaeidae presentes em plantios de *O. porosa*;
- Comparar a fauna de escarabeídeos entre os talhões amostrados;
- Determinar a presença de espécies de Scarabaeidae que possam ser consideradas indicadores ambientais;
- Verificar a existência de flutuação anual das espécies de Scarabaeidae nos ambientes amostrados;

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 *Ocotea porosa* (Nees & Mart.) Barroso

Conhecida popularmente como imbuia, imbuia-preta, imbuia-rajada, imbuia-zebrina ou canela-imbuia, a *O. porosa* é uma planta pertencente à família Lauraceae que pode apresentar os seguintes sinônimos: *Cinnamomum porosum* (Nees & Mart.) Kosterm., *Nectandra dubia* Hassl., *Oreodaphne porosa* Nees & Mart., *Phoebeporosa* (Nees & Mart.) Mez.

O gênero *Ocotea* abrange mais de trezentas espécies predominantemente americanas, porém com representantes africanos (Rizzini, 1978). *O. porosa* se distingue de outras componentes do gênero pela presença de domácias na axila de algumas nervuras da face inferior de suas folhas, com forma de bolsa e aberturas estreitas e o fruto ser do tipo baga globosa (Rizzini, 1978).

O. porosa é uma planta de porte arbóreo que atinge mais de 20m de altura e 50cm de diâmetro (LORENZI,2002). Ocorre naturalmente nos três estados do sul do Brasil, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (LORENZI,2002) ocorrendo também nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro (VARTY & GUADAGNIN, 1998). É uma espécie considerada climácica e exclusiva da Floresta Ombrófila Mista (CARVALHO, 1978). Floresce de outubro a novembro com seus frutos amadurecendo de janeiro a março, permanecendo viáveis por até três meses sendo que seu crescimento é lento (LORENZI,2002). Das pragas ocorrentes na imbuia destaca-se o coleóptero *Heilipus* sp (Curculionidae) como predador de sementes e frutos (CUARAUNHA, 2010).

Segundo Rizzini (1978) a madeira de *O. porosa* tem aspecto variável, com cor oscilando entre pardo amarelado ao pardo avermelhado, podendo ser percorrida por veios paralelos, ou manchas escuras e onduladas. Possui odor característico agradável, sabor amargo e adstringente. O mesmo autor afirma que sua madeira extremamente durável é muito estimada para mobiliário fino, folhas externas de painéis e tacos, localmente usadas também para fins estruturais, esquadrias e cercas.

A imbuia é listada como vulnerável na IUCN Red List, sendo suas principais ameaça a exploração madeireira, apenas inferior em números ao da *Araucaria angustifolia*, e redução do habitat (VARTY & GUADAGNIN, 1998). Na Lista de Flora

Ameaçada do Estado do Paraná a mesma é também listada como Vulnerável, na Lista Oficial de Espécies da Flora Ameaçada de Extinção do Estado de Santa Catarina (Resolução CONSEMA nº 51, de 05 de dezembro de 2014) é listada como Criticamente em Perigo e por fim no Decreto nº 52.109, de 1º de Dezembro de 2014, que lista as espécies da flora ameaçadas do Rio Grande do Sul a espécie é listada como Em Perigo.

2.2 INSETOS COMO INDICADORES AMBIENTAIS

De todos os indicadores de fauna presentes em áreas florestais os insetos fornecem os melhores índices para áreas pequenas, fragmentadas ou com histórico de interação antrópica, uma vez que organismos maiores e mais suscetíveis podem ter sido eliminados desses locais por escassez de condições propícias para abrigo e alimentação (FREITAS; FRANCINI; BROWN JUNIOR; 2006).

Dentre as principais ordens e famílias da classe insecta, os indivíduos da ordem Coleoptera, destacam-se por serem a ordem mais numerosa entre os insetos, com três quartos do número de espécies (GODINHO JR, 2011). Das famílias dessa ordem destacam os escaravelhos (Scarabaeidae) que são amplamente utilizados como indicadores ambientais como aponta Condé (2008) em monitoramento de comunidades de Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae) em áreas de floresta ombrófila densa no estado de Santa Catarina. Outras famílias apontadas como possíveis indicadoras são Staphylinidae e Silphidae, conforme o trabalho de Dos Santos Fernandes (2006) também em mata atlântica.

Outra ordem de importância não só econômica, mas também ambiental é a ordem Hymenoptera, a qual pertencem as formigas, vespas e abelhas. Segundo Majer (1983), as comunidades de formigas de uma área quando monitoradas podem refletir aspectos presentes e passados do ambiente. Outras famílias dessa ordem também podem ser avaliadas como indicadoras da qualidade ambiental, por exemplo, as vespas parasitóides Braconidae (Hymenoptera) até mesmo em nível de subfamília também atuam como índices de monitoramento ambiental (BARBIERI JUNIOR, 2012).

2.3 FAMILIA SCARABAEIDAE

Conhecidos popularmente como besouros-rola-bosta ou escaravelhos, são uma família da Ordem Coleoptera com hábitos alimentares que incluem esterco, matéria em decomposição, flores, fungos, frutos e gramíneas (BUZZI, 2010). As larvas de algumas espécies atuam como pragas de raízes das lavouras de cana-de-açúcar e outros cultivos agrícolas (CASARI & IDE, 2012).

Suas formas larvais são caracterizadas pela morfologia escarabeiforme os adultos possuem antenas lameladas com 8 a 10 antenômeros sendo os três apicais achatados. Apresentam tíbias anteriores dilatadas e dentadas na margem externa, coloração geralmente preta ou escura, mas alguns apresentam cores chamativas geralmente metálicas (BUZZI, 2010). Muitas espécies apresentam dimorfismo sexual e estruturas como cornos nos machos cuja função é a competição por meio de lutas por fêmeas, sendo alvo de grande pressão por seleção sexual (EMLEN, 2005).

Podem ser parasitados por diversos Hymenoptera das famílias Scoliidae, Pelecinidae e Tiphidae durante sua fase larval (MELO; AGUIAR; GARCETTE-BARRET; 2012). Algumas espécies apresentam cuidado parental desde a escavação do ninho até a alimentação das larvas durante seu crescimento (CASARI & IDE, 2012).

Devido aos seus hábitos alimentares, desempenham papéis fundamentais na ecologia e ciclagem de nutrientes dos ecossistemas em que estão inseridos. São indicados para inventários e monitoramento de biodiversidade, sobretudo a subfamília Scarabaeinae (SPECTOR, 2006). Essa subfamília é a que garante ao Scarabaeidae um de seus nomes populares de besouros-rola-bosta devido ao seu comportamento de elaborar esferas com excrementos (alimento) e rolar as mesmas, hábito conhecido como telecoprismo (DA SILVA; VAZ-DE-MELLO; DI MARE; 2011). Outros membros desta subfamília constroem túneis ao redor do alimento e abaixo dele (paracoprismo) ou nidificam no interior do alimento (endocoprismo) (DA SILVA; VAZ-DE-MELLO; DI MARE; 2011). O hábito de enterrar o alimento está ligado com a dispersão e germinação de algumas espécies vegetais (ESTRADA & COATES-ESTRADA; 1991).

2.4 ARMADILHAS *PITFALL*

Para o monitoramento de populações de insetos podem ser utilizados diferentes tipos de armadilhas, como as armadilhas *pitfall* ou alçapão, que consistem em um recipiente enterrado no nível do solo e com um reservatório para aprisionar os insetos que em sua trajetória no solo caem na armadilha (NAKANO, 2010).

Armadilhas desse tipo são capazes de capturar uma gama de invertebrados, desde formas imaturas como larvas e ninfas até formas adultas além de outros artrópodes como ácaros, aranhas, miriápodos e outros (ALMEIDA; RIBEIRO-COSTA; MARINONI; 2012).

Lopes (2007) aponta as armadilhas do tipo *pitfall* como fontes seguras de dados periódicos sem risco de perda de material para outros animais, além de fornecer as amostras de forma limpa e fácil.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDOS

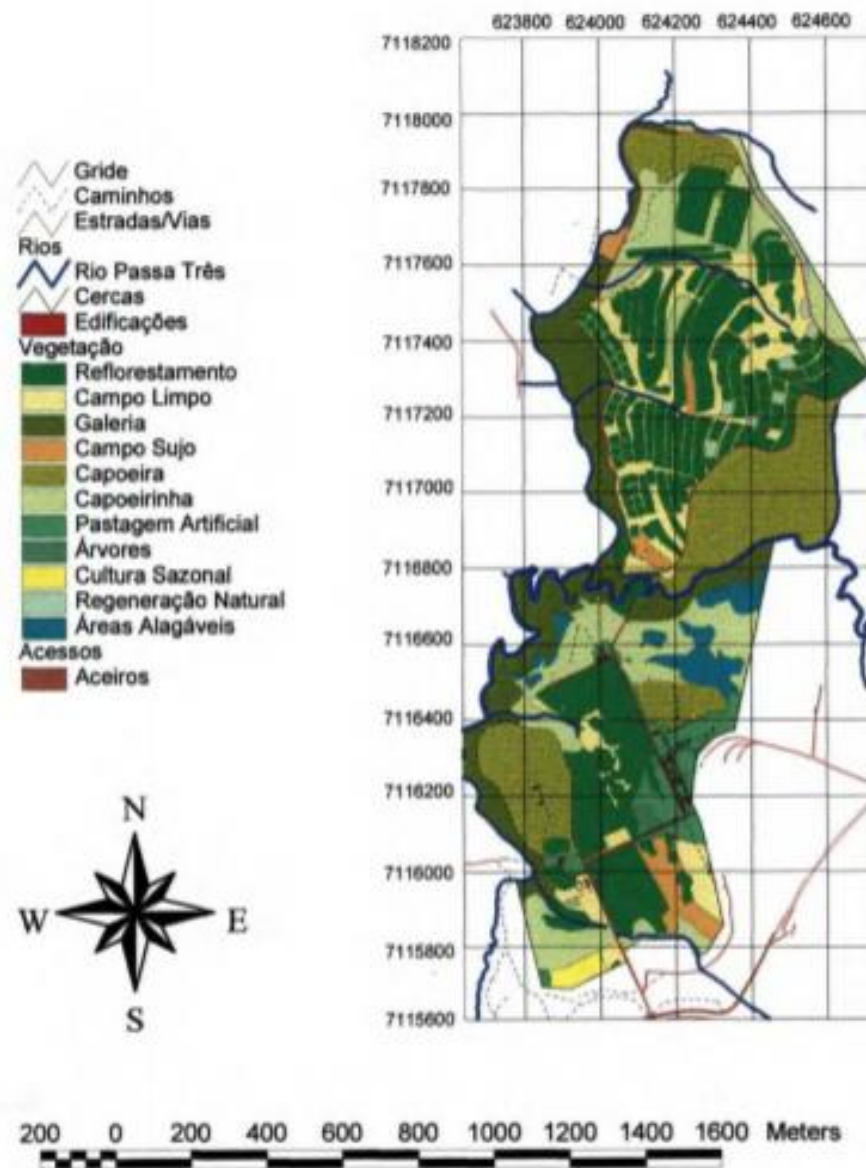
Os três talhões de *O. porosa* utilizados no experimento estão localizados na Estação Experimental Rio Negro (FIGURA 1) no município de Rio Negro – PR. Fundada em 1962, a Estação Experimental possui uma área de aproximadamente 129 há, dos quais cerca de 50% ocupados com plantios florestais, 30% com florestas secundárias de preservação permanente e a área restante para uso de culturas anuais (SANTOS, 2013). Está localizada a 800m de altitude com relevo ondulado de desnível máximo de 40m (DRAGO, 1999).

A Estação se encontra na Região Bioclimática 1 (EMBRAPA, 1986) cujas características são vegetação de Floresta Ombrófila Mista e campos submontanos, clima Submontano (tipo temperado quente) úmido e muito úmido sem déficit hídrico. A fazenda possui cerca de 160 talhões experimentais com mais de 20 espécies de coníferas e 12 de folhosas.

Os dois talhões adultos (Talhão 1 e Talhão 2) tem aproximadamente 0,45ha cada, com 50 anos de idade, limitados por estradas e cercados por talhões de *Pinus* sp. e *Cryptomeria* sp.. Segundo Santos (2012), são povoamentos com alta competição entre indivíduos cujo desbaste se verifica necessário. Nesses talhões a frutificação ocorre de dezembro a junho com pico em março e a dispersão de frutos de janeiro a junho (CUARANHUA, 2010).

O talhão de indivíduos jovens (Talhão 3) consiste em um polígono irregular alongado com comprimento máximo de 200m e largura máxima de cerca de 20m constituindo quase 0,4ha com exemplares de seis anos de idade, limitado também por estradas e margeado por talhões de *Pinus* sp e *Ilex paraguariensis* Hook.

FIGURA 1 – MAPA DA ESTAÇÃO EXPERIMENTAL RIO NEGRO



FONTE: Drago (1999).

3.2 CONFECÇÃO DAS ARMADILHAS *PITFALL*

As armadilhas *pitfall*, utilizadas nos experimentos deste trabalho foram confeccionadas no Laboratório de Proteção Florestal da UFPR, com garrafas PET de 2l. Estas eram cortadas pouco acima da sua metade, gerando um recipiente

cilíndrico de cerca de 16cm de altura e 5,5cm de raio. Foi optado pela não utilização de atrativos para as armadilhas para não haver seletividade nas coletas

3.3 IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi instalado no dia 20 de dezembro de 2016, em três talhões de *O. porosa*, da Estação Experimental Rio Negro.

FIGURA 2 – ARMADILHA PITFALL (EM DESTAQUE) IMPLANTADA NO TALHÃO 2 DE *O. porosa*, RIO NEGRO – PR



FONTE: O autor (2017).

Cada ponto de instalação de armadilhas consistia na colocação de duas *pitfall* enterradas até a borda (FIGURA 2) a cerca de um metro uma da outra com o auxílio de pás e cavadeiras manuais, sendo uma então abastecida com o conteúdo líquido e a outra permanecendo vedada até a coleta seguinte. Esta metodologia foi utilizada visando reduzir o revolvimento de solo e serrapilheira do ambiente de modo a interferir minimamente no trânsito da entomofauna local.

As armadilhas *pitfall* foram abastecidas com 300ml de uma solução com as seguintes proporções: para cada litro de água, 50g de sal de cozinha que atua como conservante dos insetos capturados, 150ml de detergente de cozinha, cujo papel era quebrar a tensão superficial da água da armadilha para capturar insetos de menor porte ou com exoesqueleto hidrofóbico.

O primeiro ponto de instalação em todos os talhões foi a bordadura, centralizado aproximadamente em relação à sua largura. O segundo ponto de instalação estava localizado à 25m do primeiro; o terceiro à 50m do segundo; o quarto à 75m do terceiro e por fim o último à 100m do anterior conforme a FIGURA3.

FIGURA 3 – CROQUI DEMONSTRATIVO DA DISPOSIÇÃO ESPACIAL DAS ARMADILHAS NOS TALHÕES DE *O. porosa*, RIO NEGRO – PR



FONTE: O autor (2018).

No talhão 3, a instalação foi orientada conforme a linha central de árvores uma vez que sua disposição a receber tratamentos culturais impedia implantação nas entrelinhas. A rotina de coleta e reabastecimento das armadilhas deste talhão foi realizada seguindo o procedimento descrito para os Talhões 1 e 2

3.4 COLETA E TRIAGEM.

As coletas dos materiais das armadilhas eram realizadas periodicamente, em um intervalo médio de três semanas durante o período de um ano, variando ligeiramente conforme a disponibilidade de veículos da Central de Transporte (CENTRAN) da UFPR, responsáveis pelo gerenciamento de transportes na Universidade.

Todo o material coletado em campo foi levado ao Laboratório de Proteção Florestal da UFPR, para triagem. O conteúdo das armadilhas foi lavado, drenado e seco em estufa à 40°C, por 48h, para melhor conservação. Para a triagem esse material foi imerso em água para que a terra e resíduos sofressem decantação, posteriormente os insetos coletados eram retirados desta solução e quantificados primeiramente em nível de ordem. Dos Coleoptera, apenas os membros da família Scarabaeidae eram então separados em morfoespécies codificadas, ou seja, indivíduos com características similares eram contabilizados como uma espécie teórica para posteriormente a identificação efetiva ocorresse.

3.5 MONTAGEM, IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE

Das morfoespécies codificadas, os espécimes com melhor integridade, ou seja, com apêndices e asas íntegros, foram montados e etiquetados conforme a metodologia de Buzzi (2010). Parte do material montado encontra-se conservado na coleção entomológica do Laboratório de Proteção Florestal da UFPR e outra parte, ao menos com um indivíduo de cada morfoespécie codificada foi enviada ao Instituto de Biociências da Universidade Federal de Mato Grosso para efetiva identificação das morfoespécies em espécies, que foi realizada pelo Prof. Dr. Fernando Zagury Vaz de Mello.

Os dados de contagem de espécie por ambiente e contagens totais por ambiente gerados para armadilha e para os talhões amostrados foram então preparados e submetidos ao software ANAFAU – ESALQ (MORAES, 2003), para a obtenção de dados de Dominância, Frequência, Abundância, Constância e Uniformidade além da caracterização da comunidade conforme os Índices de Riqueza, Uniformidade e Diversidade.

A análise de Dominância refere-se à relação do número de indivíduos de uma espécie relacionados com o total de indivíduos; a análise de Freqüência relaciona o total de amostras em que uma espécie está presente com o total de amostras; o Índice de Diversidade utilizado é o Shannon-Weaner (1949), que é uma função do número de espécies e da equitabilidade de seus valores de importância; o Índice de Riqueza expressa o número total de espécies na unidade amostral e por fim o Índice de Equitabilidade ou Uniformidade expressa a distribuição do total de indivíduos dentre as espécies amostradas (GOMES & FERREIRA, 2004).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 FAUNA DE SCARABAEIDAE

Foi coletado no decorrer do experimento um total de 955 Scarabaeidae, todas da subfamília Scarabaeinae, constituindo um total de treze espécies identificadas nos três ambientes, no QUADRO 1 estão relacionadas as espécies coletadas e suas respectivas subfamílias e na TABELA 1 está relacionada a contagem de indivíduos de cada espécie em números absolutos e em percentuais. Verifica-se que o Talhão 1 corresponde à quase a 50% dos escaravelhos coletados ao passo que o Talhão 3 representa apenas a pouco mais que 15% desse número total.

QUADRO 1 – ESPÉCIES IDENTIFICADAS NOS TRÊS TALHÕES AMOSTRADOS DE *O. porosa* DA FAMÍLIA SCARABAEIDAE, RIO NEGRO – PR

Espécie
<i>Canthidium</i> aff. <i>trinodosum</i> (Boheman, 1858)
<i>Canthidium imperiale</i> (Harold, 1876)
<i>Canthon seminitens</i> (Harold, 1868)
<i>Coprophanaeus saphirinus</i> (Sturm, 1826)
<i>Deltochilum brasiliense</i> Castelnau, 1840
<i>Deltochilum rubripenne</i> (Gory, 1831)
<i>Dichotomius ascanius</i> Harold, 1869
<i>Dichotomius mormon</i> (Ljungh, 1799)
<i>Dichotomius sericeus</i> (Harold, 1867)
<i>Eurysternus cyanescens</i> Balthasar, 1939
<i>Phanaeus splendidulus</i> (Fabricius, 1781)
<i>Scatonomus fasciculatus</i> Erichson, 1835
<i>Scybalocanthon nigriceps</i> (Harold, 1868)

FONTE: O autor (2018).

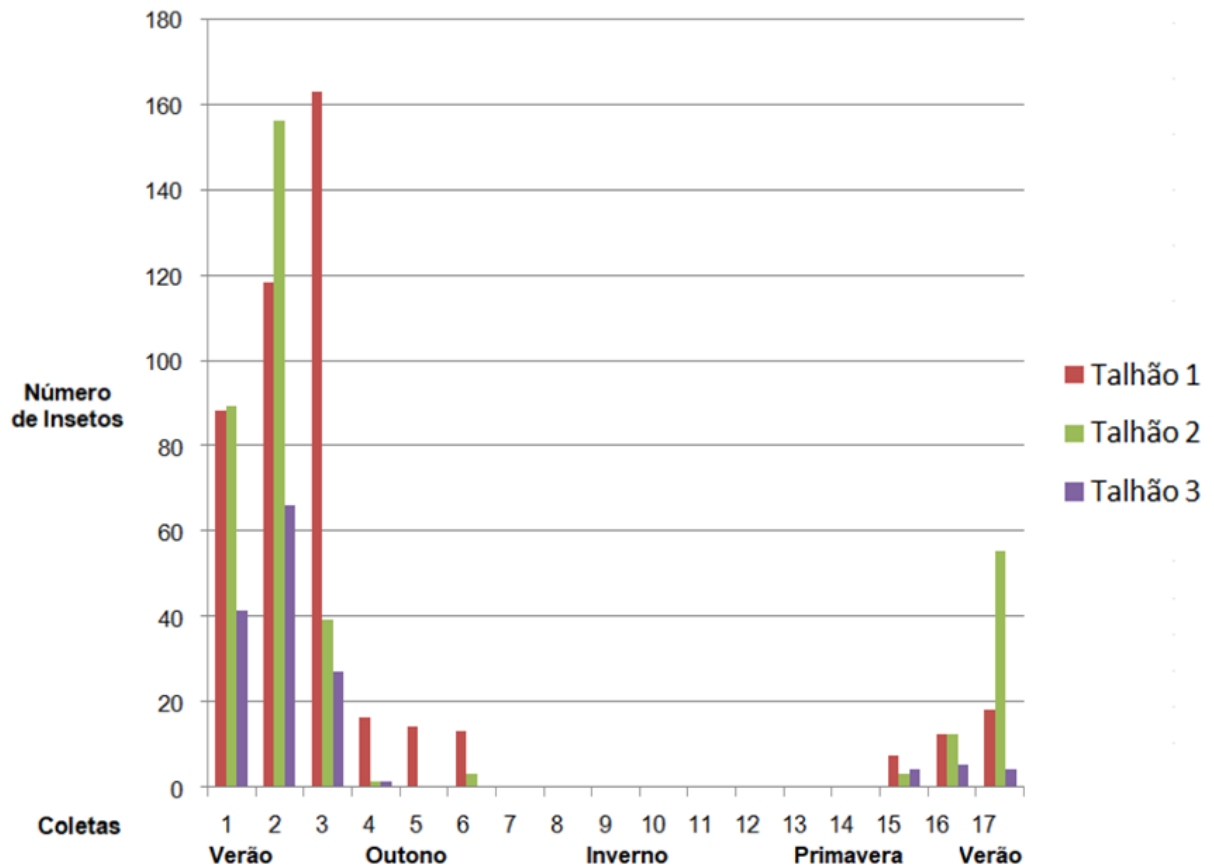
TABELA 1 – ESPÉCIES DA FAMÍLIA SCARABAEIDAE COLETADOS NOS TRÊS TALHÕES DE *O. porosa* AMOSTRADOS EM NÚMEROS ABSOLUTOS E PERCENTUAIS, RIO NEGRO - PR

Espécie	Talhão 1		Talhão 2		Talhão 3		Total	
	Absol.	(%)	Absol.	(%)	Absol.	(%)	Absol.	(%)
<i>Canthidium aff. trinodosum</i>	11	2,4	1	0,3	1	0,7	13	1,4
<i>Canthidium imperiale</i>	1	0,2	0	0,0	0	0,0	1	0,1
<i>Canthon seminitens</i>	8	1,8	6	1,7	28	18,9	42	4,4
<i>Coprophanaeus saphirinus</i>	76	16,9	64	17,9	18	12,2	158	16,5
<i>Deltochilum brasiliense</i>	72	16,0	30	8,4	10	6,8	112	11,7
<i>Deltochilum rubripenne</i>	16	3,6	13	3,6	0	0,0	29	3,0
<i>Dichotomius ascanius</i>	39	8,7	58	16,2	1	0,7	98	10,3
<i>Dichotomius mormon</i>	57	12,7	13	3,6	4	2,7	74	7,7
<i>Dichotomius sericeus</i>	112	24,9	98	27,4	83	56,1	293	30,7
<i>Eurysternus cyanescens</i>	7	1,6	3	0,8	1	0,7	11	1,2
<i>Phanaeus splendidulus</i>	49	10,9	71	19,8	2	1,4	122	12,8
<i>Scatonomus fasciculatus</i>	1	0,2	0	0,0	0	0,0	1	0,1
<i>Scybalocanthon nigriceps</i>	0	0,0	1	0,3	0	0,0	1	0,1
Total	449		358		148		955	100

FONTE: O autor (2018).

Considerando que as coletas totalizam exatamente o período de um ano entre a montagem e coleta inicial até a coleta final, observa-se que os três primeiros meses do ano, o verão, apresentam um pico nas populações de Scarabaeidade nos três ambientes e decaindo até o desaparecimento durante o outono. Em meados da primavera, mês de outubro, a atividade de Scarabaeidae nas armadilhas *pitfall* volta a surgir, com aumento até o fim do ano. A flutuação anual pode ser observada no GRÁFICO 1.

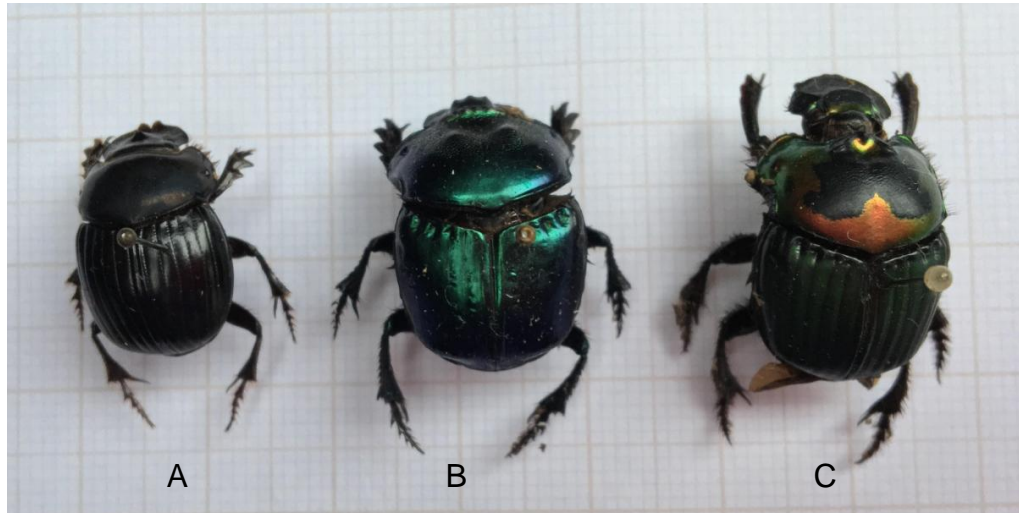
GRÁFICO 1 – FLUTUAÇÃO ANUAL DE SCARABAEIDAE NOS TALHÕES 1, 2 E 3 DE *O. porosa*, RIO NEGRO - PR



FONTE: O autor (2018).

Quando verificados os percentuais de cada uma das treze espécies em seus respectivos talhões de ocorrência e no total (TABELA 1) constatou-se que a espécie *Dichotomius sericeus* foi a que teve o maior percentual em todos os três talhões, correspondendo à 30,7% do total de escaravelhos coletados, seguido pela espécie *Coprophaenus saphirinus*, que corresponde à 16,5% do total e *Phaeneus splendidulus*, 12,8% (FIGURA 4). A espécie *Deltochilum brasiliense* corresponde à 11,7%, e o *Dichotomius ascanius* 10,3%, cada uma das espécies *Canthidium* aff. *trinodosum*, *Canthidium imperiale*, *Canthon seminitens*, *Deltochilum rubripenne*, *Dichotomius mormon*, *Eurysternus cyanescens*, *Scatonomus fasciculatus* e *Scybalocanthon nigriceps* correspondem à um percentual inferior à 10% do total de escaravelhos coletados.

FIGURA 4 – *Dichotomius sericeus* (A), *Coprophaeneus saphirinus* (B) e *Phaeneus splendidulus* (C) COLETADOS NOS TRÊS TALHÕES AMOSTRADOS DE *O. porosa*, RIO NEGRO - PR



FONTE: O autor (2018).

Observa-se um decréscimo nos Índices de Diversidade, Riqueza e Equitabilidade (TABELA2) entre o Talhão 1, Talhão 2 e Talhão 3 com valores mais próximos entre o primeiro e o segundo talhões decorrentes de ambos apresentarem a mesma idade e manejo similares ao passo que o Talhão 3 é diferente dos outros.

TABELA 2 – ÍNDICES DE DIVERSIDADE, RIQUEZA E EQUITABILIDADE DAS ESPÉCIES DE SCARABAEIDAE NOS TRÊS TALHÕES AMOSTRADOS DE *O. porosa*, RIO NEGRO - PR

Ambiente	H	α	E
Talhão 1	2,030	1,801	0,817
Talhão 2	1,868	1,701	0,779
Talhão 3	1,477	1,677	0,702

H - Índice de Diversidade Shannon-Weaner; α - Índice de Riqueza de Margalef; E - Índice de Equitabilidade

FONTE: O autor (2018).

Apesar de similares os Talhões 1 e 2 possuem sutis diferenças na composição florística de seus sub-bosques, que provavelmente ocasionam diferentes dinâmicas da entomofauna. De maneira geral, os talhões adultos possuem uma grande variedade de espécies arbóreas se desenvolvendo juntamente com as *O. porosa* tais como erva-mate (*Ilex paraguariensis* Hook), araucárias (*Araucaria angustifolia* Bertol. (Kuntze)), limoeiros (*Citrus* sp.), jerivá (*Syagrus romanzoffiana* Cham. Glassman), pinus (*Pinus* sp), dentre outras. Os talhões apresentam também uma grande densidade de plantas herbáceas e arbustivas compondo o sub-bosque. O talhão jovem (FIGURA 5) apresenta extensa cobertura de gramíneas e herbáceas de porte menor, a única espécie arbórea observada além das imbuías foi a bracatinga (*Mimosa* sp.).

FIGURA 5 – TALHÃO 3 DE *O. porosa* COM 6 ANOS DE IDADE, RIO NEGRO - PR



FONTE: O autor (2017).

Foram observados nos três ambientes trânsito de fauna de maior porte, seja por observação direta ou de indícios como pegadas (FIGURA 6) e excrementos, uma das fontes de alimento para insetos dessa família, por estes indícios foi

possível determinar que se transitavam pela área veados (gênero *Mazama* sp), cães (Família Canidae), tatus (Família Dasypodidae) e lagartos-teiú (*Tupinambis* sp).

FIGURA 6 – PEGADA DE VEADO (*Mazama* sp.), EM DESTAQUE, ENCONTRADA NO INTERIOR DO TALHÃO 1, RIO NEGRO - PR



FONTE: O autor (2017).

4.2 DISTRIBUIÇÃO DE SCARABAEIDAE POR UNIDADE AMOSTRAL

4.2.1 Talhão 1

No Talhão 1, verificou-se a ocorrência de doze espécies e 449 indivíduos da família Scarabaeidae, sendo *Canthidium imperiale* e *Scatonomus fasciculatus* espécies de ocorrência exclusiva nas armadilhas deste ambiente. Nas dezessete coletas realizadas em um ano, os Scarabaeidae foram coletados em nove coletas.

Todas as espécies foram dominantes no ambiente, exceto *C. imperiale* e *S. fasciculatus* (TABELA 3). Em relação à Abundância, as espécies *D. brasiliense*, *C. saphirinus* e *D. sericeus* foram muito abundantes nas coletas. Foram consideradas comuns as espécies *P. splendidulus*, *Dichotomius mormon* e *D. ascanius*, foi considerada como dispersa a espécie *Canthidium aff. trinodosum* e as espécies *C. seminitens*, *E. cyanescens*, *S. fasciculatus* e *C. imperiale* consideradas raras.

Na análise de Frequência, *D. brasiliense*, *C. saphirinus* e *D. sericeus* foram considerados muito freqüentes; *P. splendidulus*, *D. mormon* e *D. ascanius* foram considerados freqüentes e as espécies *D. rubripenne*, *C. trinodosum*, *C. seminitens*, *E. cyanescens*, *S. fasciculatus* e *C. imperiale* pouco freqüentes. Na análise de Constância, foram consideradas acessórias as espécies *D. brasiliense*, *C. saphirinus*, *Deltochilum rubripenne*, *D. sericeus*, *D. mormon* e *D. ascanius*; as espécies *P. splendidulus*, *C. trinodosum*, *C. seminitens*, *E. cyanescens*, *S. fasciculatus* e *C. imperiale* foram consideradas acidentais.

TABELA 3 – ÍNDICES ECOLÓGICOS DA POPULAÇÃO DE SCARABAEIDAE NO TALHÃO 1 DE *O. porosa*, RIO NEGRO – PR

Espécie	N. Indivíduos	N. Coletas	Dominância	Abundância	Frequência	Constância
<i>Canthidium aff. trinodosum</i>	11	4	D	d	PF	Z
<i>Canthidium imperiale</i>	1	1	ND	r	PF	Z
<i>Canthon seminitens</i>	8	4	D	r	PF	Z
<i>Coprophanaeus saphirinus</i>	76	7	D	ma	MF	Y
<i>Deltochilum brasiliense</i>	72	7	D	ma	MF	Y
<i>Deltochilum rubripenne</i>	16	6	D	d	PF	Y
<i>Dichotomius ascanius</i>	39	5	D	c	F	Y
<i>Dichotomius mormon</i>	57	5	D	c	F	Y
<i>Dichotomius sericeus</i>	112	8	D	ma	MF	Y
<i>Eurysternus cyanescens</i>	7	3	D	r	PF	Z
<i>Phanaeus splendidulus</i>	49	4	D	c	F	Z
<i>Scatonomus fasciculatus</i>	1	1	ND	r	PF	Z

SD - Super dominante, D - Dominante, ND - Não dominante; sa - Super abundante, ma - Muito abundante, a - Abundante, c - Comum, d - Dispersa, r - Rara; MF - muito frequente, F - frequente, PF - pouco frequente; w - Constante; y - Acessória; z - Acidental;

FONTE: O autor (2018).

4.2.2 Talhão 2

No Talhão 2, foram contabilizados um total de 358 Scarabaeidae pertencentes à onze espécies sendo a espécie *Scybalocanthon nigriceps* de ocorrência exclusiva neste ambiente. Das dezessete coletas realizadas em um ano no ambiente, os escaravelhos foram verificados em oito. Na TABELA 4 estão descritos os dados ecológicos das populações de Scarabaeidae no Talhão 2.

Em relação à análise de Dominância, todas as espécies registradas no ambiente foram consideradas como dominantes, exceto *S.nigriceps*, *E. cyanescens* e *Canthidium* aff. *trinodosum* que foram consideradas como não dominantes. A análise de Abundância indicou as espécies *C. saphirinus*, *D. sericeus* e *P. splendidulus* como muito abundantes; *D.ascanius* como abundante; *D. brasiliense*, *D.mormon* e *D. rubripenne* como comuns e as espécies *S. nigriceps*, *E. cyanescens* e *C. trinodosum* como raras.

Na análise de Frequência, as espécies *C. saphirinus*, *D. sericeus*, *P. splendidulus* e *D.ascanius* foram consideradas muito freqüentes; *D. brasiliense*, *D.mormon* e *D. rubripenne* consideradas freqüentes e as demais espécies pouco freqüentes. A análise de constância indicou as espécies *D. brasiliense*, *C. saphirinus*, *D. ascanius*, *D. mormon* e *D. rubripenne* como acessórias e as espécies *P. splendidulus*, *D. rubripenne*, *D. mormon*, *D. ascanius*, *S. nigriceps*, *C. seminitens*, *E. cyanescens* e *C. trinodosum* como acidentais.

TABELA 4 – ÍNDICES ECOLÓGICOS DA POPULAÇÃO DE SCARABAEIDAE NO TALHÃO 2 DE O. *porosa*, RIO NEGRO – PR

Espécie	N. Indivíduos	N. Coletas	Dominância	Abundância	Frequência	Constância
<i>Canthidium aff. trinodosum</i>	1	1	ND	r	PF	Z
<i>Canthon seminitens</i>	6	2	D	d	PF	Z
<i>Coprophanaeus saphirinus</i>	64	5	D	ma	MF	Y
<i>Deltochilum brasiliense</i>	30	6	D	c	F	Y
<i>Deltochilum rubripenne</i>	13	3	D	c	F	Z
<i>Dichotomius ascanius</i>	58	4	D	a	MF	Z
<i>Dichotomius mormon</i>	13	3	D	c	F	Z
<i>Dichotomius sericeus</i>	98	4	D	ma	MF	Z
<i>Eurysternus cyanescens</i>	3	2	ND	r	PF	Z
<i>Phanaeus splendidulus</i>	71	6	D	ma	MF	Y
<i>Scybalocanthon nigriceps</i>	1	1	ND	r	PF	Z

SD - Super dominante, D - Dominante, ND - Não dominante; sa - Super abundante, ma - Muito abundante, a - Abundante, c - Comum, d - Dispersa, r - Rara; MF - muito frequente, F - frequente, PF - pouco frequente; w - Constante; y - Acessória; z - Acidental;

FONTE: O autor (2018).

4.2.3 Talhão 3

Foram coletados um total de 148 Scarabaeidae no Talhão 3, totalizando nove diferentes espécies. Apenas seis coletas realizadas nesse ambiente continham escaravelhos. Os dados de Dominância (TABELA 5) indicam *D. sericeus* como a única espécie super dominante no ambiente; *Canthon seminitens*, *D. brasiliense*, *C. saphirinus* foram consideradas espécies dominantes e as espécies *P. splendidulus*, *D. mormon*, *D. ascanius*, *E. cyanescens*, *C. trinodosum* foram consideradas não dominantes.

TABELA 5 – ÍNDICES ECOLÓGICOS DA POPULAÇÃO DE SCARABAEIDAE NO TALHÃO 3 DE *O. porosa*, RIO NEGRO – PR

Espécie	N. Indivíduos	N. Coletas	Dominância	Abundância	Frequência	Constância
<i>Canthidium aff. trinodosum</i>	1	1	ND	d	PF	Z
<i>Canthon seminitens</i>	28	4	D	ma	MF	Z
<i>Coprophanaeus saphirinus</i>	18	4	D	ma	MF	Z
<i>Deltochilum brasiliense</i>	10	3	D	c	F	Z
<i>Dichotomius ascanius</i>	1	1	ND	d	PF	Z
<i>Dichotomius mormon</i>	4	2	ND	c	F	Z
<i>Dichotomius sericeus</i>	83	5	SD	sa	SF	Y
<i>Eurysternus cyanescens</i>	1	1	ND	d	PF	Z
<i>Phanaeus splendidulus</i>	2	2	ND	c	F	Z

SD - Super dominante, D - Dominante, ND - Não dominante; sa - Super abundante, ma - Muito abundante, a - Abundante, c - Comum, d - Dispersa, r - Rara; MF - muito frequente, F - frequente, PF - pouco frequente; w - Constante; y - Acessória; z - Acidental;

FONTE: O autor (2018).

Em relação à Abundância, a espécie *D. sericeus* foi considerada super abundante; *C. seminitens* e *C. saphirinus* muito abundantes; *D. brasiliense*, *P. splendidulus* e *D. mormon* comuns e as espécies *D. ascanius*, *E. cyanescens* e *C. trinodosum* dispersas. Na análise de Frequência, *D. sericeus* foi considerada super freqüente; *C. saphirinus* e *C. seminitens* considerados muito freqüentes; são consideradas freqüentes as espécies *P. splendidulus*, *D. brasiliense* e *D. mormon*, as espécies *D. ascanius*, *E. cyanescens* e *C. trinodosum* foram pouco freqüentes. Na análise de Constância, *D. sericeus* é considerada acessória e todas as espécies *D. brasiliense*, *C. saphirinus*, *P. splendidulus*, *D. mormon*, *D. ascanius*, *C. seminitens*, *E. cyanescens* e *C. trinodosum*.

5 CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos é possível concluir que:

- Existem 13 espécies de Scarabaeidae nas áreas amostradas;
- Todas as espécies de Scarabaeidae coletadas pertencem à subfamília Scarabaeinae;
- O período de maior ocorrência de Scarabaeidae nos ambientes amostrados são os primeiros meses do ano, durante o verão;
- Nenhuma espécie é considerada indicadora ambiental para os ambientes amostrados;

6 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

- Realizar monitoramento de fauna de maior porte, sobretudo mastofauna nos talhões e verificar relações diretas com a flutuação anual de Scarabaeidae;
- Estender o prazo de monitoramento para períodos maiores;
- Realizar o monitoramento e comparação com fragmentos nativos de *O. porosa*;

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. M. de; RIBEIRO-COSTA, C. S.; MARINONI, L.. Coleta, montagem, preservação, métodos de estudo. In: RAFAEL, J. A. et al. **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos, 2012. p. 174 - 190.
- BARBIERI JUNIOR, C. A.; DIAS, A. M. P. Braconidae (Hymenoptera) fauna in native, degraded and restoration areas of the Vale do Paraíba, São Paulo state, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 72, n. 2, p. 305-310, 2012.
- CARVALHO, P. E. R **Algumas características ecológicas e silviculturais de quatro espécies florestais do Estado do Paraná**. 170 p. Curitiba. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias, 1978.
- CASARI, S. A.; IDE, S.. Coleoptera Linnaeus, 1758. In: RAFAEL, J. A. et al. **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos, 2012. p 453 - 538
- CONDÉ, P. A. et al. **Comunidade de Besouros Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae) em duas áreas de Mata Atlântica do Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis-SC: Subsídios para o Biomonitoramento Ambiental**. 2008.
- CONSELHO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE DE SANTA CATARINA. Resolução n. 51, de 05 de dezembro de 2014. Reconhece a Lista Oficial das Espécies da Flora Ameaçada de Extinção no Estado de Santa Catarina e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado de Santa Catarina**, Florianópolis, SC, 05 dez. 2014. Disponível em: <<http://www.fatma.sc.gov.br/upload/Flora/resconsema51.pdf>>. Acesso em: 13 de maio de 2018.
- CUARANHUA, C. J. **Frutificação, dispersão e predação por insetos de frutos/sementes de imbuia (*Ocotea porosa*)**. 2010.
- DA SILVA, P. G.; VAZ-DE-MELLO, F. Z.; DI MARE, R. A.. Guia de identificação das espécies de Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae) do município de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 4, 2011.
- DOS SANTOS FERNANDES, F. et al. Staphylinidae e Silphidae (Coleoptera) como Potenciais Famílias Bioindicadoras de Qualidade Ambiental. **Revista Eletrônica TECCEN**, v. 4, n. 3, p. 17-32, 2016.
- DRAGO, D. **Elaboração de um sistema de informações geográficas (SIG) para a estação experimental de Rio Negro da UFPR**. 1999. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná.
- EMLÉN, D. J. et al. Diversity in the weapons of sexual selection: horn evolution in the beetle genus *Onthophagus* (Coleoptera: Scarabaeidae). **Evolution**, v. 59, n. 5, p. 1060-1084, 2005.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, Centro Nacional de Pesquisas Florestais – CNPF. **Zoneamento ecológico para plantios florestais no estado do Paraná**, Curitiba: EMBRAPA, 89 p., 1986.

ESTRADA, A.; COATES-ESTRADA, R. Howler monkeys (*Alouatta palliata*), dung beetles (*Scarabaeidae*) and seed dispersal: ecological interactions in the tropical rain forest of Los Tuxtlas, Mexico. **Journal of Tropical Ecology**, v. 7, n. 4, p. 459-474, 1991.

FREITAS, A.V. L.; FRANCINI, R. B.; BROWN JR. K. S. Insetos como indicadores ambientais. In: CULLEN JR, L; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. **Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. 2 ed. Curitiba: Editora UFPR, 2012. p. 125 – 153.

GODINHO JR, C. L. 2011. **Besouros e seu mundo**. 1. ed. Rio de Janeiro: Technical Books,. 477 p

GOMES, A. S.; FERREIRA, S. P. Análise de dados ecológicos. **Universidade Federal Fluminense**, 2004.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. Procedimento Operacional Padrão – 005: Lista oficial de espécies da flora ameaçadas de extinção no Paraná. Curitiba: **Instituto Ambiental do Paraná**, 2008. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Atividades/POP5_LISTA_OFICIAL_ESPECIE_S_EXTINCAO.pdf>. Acesso em: 13 de maio de 2018.

LOPES, J. Evolução metodológica no uso de armadilhas tipo pitfall para coleta da entomofauna de solo. In: **CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL**. 2007. p. 1-3.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 4. ed. Nova Odessa, SP: Plantarum, 384 p. 2002.

MAJER, J. D. Ants: bio-indicators of minesite rehabilitation, land-use, and land conservation. **Environmental management**, v. 7, n. 4, p. 375-383, 1983.

MELO, G. A. R; AGUIAR, A. P.; GARCETE-BARRETT, B.. Hymenoptera. In: RAFAEL, J. A. et al. **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos, 2012. p 553 -612.

MORAES, R. C. B. de. et al. Software para análise faunística-AnaFau. **Simpósio de Controle Biológico**, v. 8, p. 195, 2003.

NAKANO, O. **Armadilhas para insetos**. 2 ed. Piracicaba: FEALQ, 2010. 80 p.

RIO GRANDE DO SUL. Decreto n. 52.109, de 01 de dezembro de 2014. Declara as espécies da flora nativa ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul. **Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, RS, 01 dez. 2014. Disponível em: <<http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/DEC%2052.109.pdf>>. Acesso em: 13 de maio de 2018.

RIZZINI, C. T. **Árvores e madeiras úteis do Brasil: manual de dendrologia brasileira**. São Paulo: Edgard Blucher, 1978. 118 p.

SANTOS, A. T. dos. **Análise do crescimento e simulação de manejo de um plantio de *Ocotea porosa***. 2013.

SPECTOR, S. Scarabaeine dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae): an invertebrate focal taxon for biodiversity research and conservation. **The coleopterists bulletin**, v. 60, n. sp5, p. 71-83, 2006.

VARTY, N., GUADAGNIN, D.L. 1998. *Ocotea porosa*. In: 2007 **IUCN Red List of Threatened Species**. . Acessado em 09 de abril de 2018.