

UFRRJ
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOSSANIDADE
E BIOTECNOLOGIA APLICADA

DISSERTAÇÃO

Avaliação e Adaptação de Armadilhas para
Captura de Insetos em Corredor Agroflorestal

RODRIGO RODRIGUES BOSSOES

2011



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE BIOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENTOMOLOGIA E FITOPATOLOGIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOSSANIDADE E
BIOTECNOLOGIA APLICADA**

**AVALIAÇÃO E ADAPTAÇÃO DE ARMADILHAS PARA CAPTURA
DE INSETOS EM CORREDOR AGROFLORESTAL**

RODRIGO RODRIGUES BOSSOES

Sob a Orientação do Professor
Acacio Geraldo de Carvalho

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em Fitossanidade e Biotecnologia Aplicada, Área de Concentração em **Entomologia Aplicada**.

Seropédica – RJ
Julho de 2011

595.76

B745a

T

Bossoes, Rodrigo Rodrigues, 1984-
Avaliação e adaptação de armadilhas
para captura de insetos em corredor
agroflorestal / Rodrigo Rodrigues
Bossoes - 2011.
34 f. : il.

Orientador: Acacio Geraldo de
Carvalho.

Dissertação (mestrado) -
Universidade Federal Rural do Rio
de Janeiro, Curso de Pós-Graduação
em Fitossanidade e Biotecnologia
aplicada.

Bibliografia: p. 32-34.

1. Coleoptero - Monitorização -
Teses. 2. Armadilhas para insetos -
Teses. I. Carvalho, Acacio Geraldo
de, 1953-.II. Universidade Federal
Rural do Rio de Janeiro. Curso de
Pós-Graduação em Fitossanidade e
Biotecnologia aplicada. III.
Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE BIOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENTOMOLOGIA E FITOPATOLOGIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOSSANIDADE E BIOTECNOLOGIA
APLICADA**

RODRIGO RODRIGUES BOSSOES

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em Fitossanidade e Biotecnologia Aplicada, área de concentração em Entomologia Aplicada.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 26/07/2011

Acacio Geraldo de Carvalho. Prof. Dr. UFRRJ
(Orientador)

Eliane Maria Ribeiro da Silva. Dr^a. Embrapa Agrobiologia

Alexander Silva de Resende. Dr. Embrapa Agrobiologia

AGRADECIMENTOS

À Deus.

Aos meus pais, Romildo Bossoes e Vânia Bossoes por tudo o que fizeram pela minha formação.

Ao Prof. Dr. Acacio Geraldo de Carvalho, pela orientação e amizade em mais esta etapa.

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), por toda a carreira científica que me proporcionou.

Ao amigo Henrique Trevisan, pelos conselhos e ajudas.

Ao amigo Charles Oliveira da Silva, pela força na realização deste trabalho.

Ao amigo de sempre Antonio Sergio Cardozo Filho, pela ajuda e amizade.

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de uma bolsa de estudos.

A Embrapa Agrobiologia por ceder a área de pesquisa, em especial a Dr^a. Eliane Maria Ribeiro da Silva.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais que sempre acreditaram em mim e ao meu orientador que nunca duvidou!

RESUMO

BOSSOES, Rodrigo Rodrigues. **Avaliação e adaptação de armadilhas para captura de insetos em Corredor Agro florestal**. 2011. 34 p. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade e Biotecnologia Aplicada). Instituto de Biologia, Departamento de Entomologia e Fitopatologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2011.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a flutuação populacional de insetos degradadores de madeira utilizando quatro modelos de armadilha; comparar a eficiência dos modelos de armadilhas de impacto, através da quantificação dos grupos de insetos coletados; identificar as famílias de coleópteros no fragmento de florestal. O estudo foi realizado em um corredor agro florestal (CA) que possui aproximadamente 6.000m², e interliga dois fragmentos florestais do município de Seropédica, na Fazendinha Agroecológica do Km 47, estado do Rio de Janeiro. Foram instaladas quatro armadilhas por modelo, totalizando 16 armadilhas, que foram instaladas em blocos de forma que cada bloco ficasse com um modelo de cada, e de forma aleatória, na altura de 1,30m do solo, a uma distância mínima de 30m uma da outra. Foram usadas armadilhas modelo Carvalho 47 adaptada (A), armadilhas modelo Semi funil (B), armadilhas modelo Carvalho 47 (C), e armadilhas modelo Marques-Pedrosa (D). As amostras dos insetos foram obtidas quinzenalmente, tendo iniciado em outubro de 2009, estendendo-se até outubro de 2010. Dentre os tipos de armadilhas utilizadas no experimento o modelo que coletou o maior número de insetos foi a armadilha de impacto denominada Semi funil; seguida da Marques-Pedrosa; Carvalho 47 e Carvalho 47 adaptada. A abertura de acesso para os insetos nos modelos de armadilha utilizadas não interfere na obtenção da flutuação populacional das famílias: Bostrichidae, Cerambycidae, Curculionidae (Scolytinae, Platypodinae). A armadilha Carvalho-47 adaptada facilitou a triagem das amostras de insetos coletados, tendo proporcionado uma flutuação populacional equivalente aos demais modelos utilizados. Os modelos de armadilhas Carvalho 47, Carvalho 47 adaptada e Semi funil são de custo inferior a Marques-Pedrosa e de fácil manuseio.

Palavras-chave: Coleoptera, armadilhas de impacto, monitoramento, Scolytinae.

ABSTRACT

BOSSOES, Rodrigo Rodrigues. **Evaluation and adaptation of traps for collected of insects in Agroforestry Corridor**. 2011. 34p. Dissertation (Master Science in Phytossanitary and Applied Biotechnology). Instituto de Biologia, Departamento de Entomologia e Fitopatologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2011.

The objective of this study were to evaluate the population fluctuation of degrading insects of wood using four trap models; to compare the efficiency of trap models of impact, by the quantification of the groups of insects collected; to identify the families of beetles in the forest fragment. The study was conducted in a hallway agroforestry (CA) which has approximately 6000m², and connects two forest fragments of Seropédica in the Agroecological Fazendinha of Km 47, in the Rio de Janeiro State. Four traps by model were installed, totaling 16 traps that were installed on blocks so that each block to stay with one of each model, and randomized, at the height of 1,30m above the ground, at a minimum distance of 30m from each other. The following trap models were used: adapted Carvalho 47 model (A), Semi Funnel model (B), Carvalho 47 model (C), and Marques-Pedrosa model (D). Samples of insects were collected once a fortnight, having started in October 2009, extending until October 2010. Among the types of traps used in the experiment, the model that collected the highest number of insects was the impact trap named Semi Funnel, followed by Marques-Pedrosa, Carvalho 47 and adapted Carvalho 47. The open access to insects in trap models used does not interfere in obtaining of the population fluctuation of the families: Bostrichidae, Cerambycidae, Curculinidae (Scolytinae, Platipodinae). The adapted Carvalho 47 trap facilitated the screening of collected insects samples, providing a population fluctuation equivalent to other models used. Carvalho 47, adapted Carvalho 47 and Semi Funnel trap models are cheaper than Marques-Pedrosa and easy to handling.

Key words: Coleoptera, impact traps, monitoring, Scolytinae.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Esquema da armadilha PET Santa Maria.....	3
Figura 2	Armadilha PET Santa Maria.....	3
Figura 3	Esquema da armadilha Marques-Carrano.....	4
Figura 4	Armadilha Marques-Carrano.....	5
Figura 5	Esquema da armadilha Roechling (modificada).....	6
Figura 6	Armadilha Roechling.....	6
Figura 7	Esquema da armadilha Escolítídeo-Curitiba.....	7
Figura 8	Armadilha Escolítídeo-Curitiba.....	8
Figura 9	<i>Xyleborus bodoanus</i> , Reitter, (Coleoptera: Scolytinae).....	11
Figura 10	Indivíduo da família Bostrichidae (Coleoptera).....	12
Figura 11	<i>Oncideres</i> spp. (Coleoptera: Cerambycidae) e galho serrado.....	13
Figura 12	<i>Gonipterus scutellatus</i> . (Coleoptera: Curculionidae).....	14
Figura 13	Coleoptera: Platypodinae.....	15
Figura 14	Fazendinha Agroecológica, Corredor Agroflorestal, Seropédica RJ.....	16
Figura 15	Disposição das armadilhas dentro do corredor agroflorestal.....	18
Figura 16	Esquema da armadilha Marques-Pedrosa.....	18
Figura 17	Armadilha Marques-Pedrosa.....	19
Figura 18	Esquema da armadilha Carvalho 47.....	20
Figura 19	Armadilha Carvalho 47.....	20
Figura 20	Armadilha Carvalho 47 adaptada.....	21
Figura 21	Esquema da armadilha Semi funil.....	22
Figura 22	Armadilha Semi funil.....	23
Figura 23	Total de insetos coletados por modelo de armadilha no período de 14/10/09 a 13/10/10. Seropédica, RJ.....	24
Figura 24	Flutuação populacional dos insetos coletados por modelo de armadilha durante outubro de 2009 à outubro de 2010. Seropédica, RJ.....	25
Figura 25	Número de insetos coletados de cada família estudada por modelo de armadilha durante outubro de 2009 à outubro de 2010. Seropédica, RJ.....	26
Figura 26	Flutuação populacional de Scolytinae coletados durante outubro de 2009 à outubro de 2010 por modelo de armadilha. Seropédica, RJ.....	28
Figura 27	Flutuação populacional de Bostrichidae coletados durante outubro de 2009 à outubro de 2010 por modelo de armadilha. Seropédica, RJ.....	29
Figura 28	Flutuação populacional de Platypodinae coletados durante outubro de 2009 à outubro de 2010 por modelo de armadilha. Seropédica, RJ.....	29
Figura 29	Flutuação populacional de Cerambycidae coletados durante outubro de 2009 à outubro de 2010 por modelo de armadilha. Seropédica, RJ.....	30
Figura 30	Flutuação populacional de Curculionidae coletados durante outubro de 2009 à outubro de 2010 por modelo de armadilha. Seropédica, RJ.....	30
Figura 31	Flutuação populacional de insetos classificados como outros coletados durante outubro de 2009 à outubro de 2010 por modelo de armadilha. Seropédica, RJ.....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Proporção de insetos coletados em relação às aberturas de acesso por modelo de armadilha no período de outubro de 2009 à outubro de 2010. Seropédica, RJ.....	26
Tabela 2	Área útil de coleta de cada armadilha, em cm ² , percentual correspondente a contribuição para a coleta em função da área útil total das quatro armadilhas, número, número médio (\pm DP) e percentual de Scolytinae coletados pelos quatro modelos de armadilhas de impacto. Seropédica, RJ.....	27

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	1
2.1 Tipos de armadilhas de impacto.....	3
2.2 Modelos de armadilhas.....	2
2.2.1 Modelo de armadilha PET Santa Maria.....	3
2.2.2 Modelo de armadilha Marques-Carrano.....	4
2.2.3 Modelo de armadilha Roechling (modificada).....	5
2.2.4 Modelo de armadilha Escolitídeo-Curitiba.....	7
2.3 Etanol como atrativo.....	8
2.4 Ordem Coleóptera.....	9
2.5 Subfamília Scolytinae.....	9
2.6 Família Bostrichidae.....	11
2.7 Família Cerambycidae.....	12
2.8 Família Curculionidae.....	13
2.9 Subfamília Platypodinae.....	14
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	15
3.1 Área de estudo.....	15
3.2 Instalação das armadilhas e coleta do material entomológico.....	14
3.3 Obtenção do material coletado.....	17
3.4 Modelos de armadilhas utilizadas no estudo.....	17
3.4.1 Modelo de armadilha Marques-Pedrosa.....	17
3.4.2 Modelo de armadilha Semi funil.....	19
3.4.3 Modelo de armadilha Carvalho 47.....	21
3.4.4 Modelo de armadilha Carvalho 47 adaptada.....	21
3.4.5 Análise estatística.....	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
4.1 Coletas de insetos por modelos de armadilhas.....	23
4.2 Comparação da flutuação populacional por modelo de armadilhas.....	24
4.3 Porcentagem de coleta por abertura de acesso para insetos.....	26

4.4 Avaliação da subfamília Scolytinae.....	27
5. CONCLUSÕES.....	31
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32

1.INTRODUÇÃO

No estudo relacionado à população de insetos é necessária a utilização de equipamentos adequados para coleta de determinados grupos que ocorrem na área, nos fragmentos de vegetação ou reflorestamentos. Na área de Entomologia Florestal a utilização de armadilhas para coleta de insetos são específicas, pois são direcionadas a determinados grupos de insetos que não estão associados à outras culturas, de porte inferiores às de espécies arbóreas. A armadilha luminosa é utilizada para coleta de insetos de hábito noturno, quando se deseja uma abordagem da entomofauna geral que ocorre num determinado local, devendo obedecer determinados requisitos para instalação para não interromper o direcionamento do foco luminoso. Num estudo ecológico tanto em florestas nativas como em povoamentos com espécies exóticas o principal instrumento utilizado é a armadilha de impacto.

Aproximadamente 75% da fauna nas florestas é composta por insetos, sendo que destes, a maioria é da ordem coleóptera. Tais insetos têm grande importância dentro das florestas por atuarem como agentes recicladores de plantas mortas ou que estão morrendo, dentro dos ecossistemas florestais, consumindo tecidos do seu hospedeiro, fornecem meio para entrada de agentes saprófitos que aceleram deterioração deste material.

Os insetos são potencialmente limitantes para o desenvolvimento, crescimento e reprodução das árvores, pois, além de provocarem danos em diferentes partes das mesmas, podem ser vetores de doenças, bactérias, fungos e vírus (SAMANIEGO & GARA, 1970; FLECHTMANN, 1995).

Os estudos básicos sobre insetos que atacam plantas arbóreas são fundamentais para a prevenção e controle destas pragas, principalmente no mundo globalizado, em que o crescente mercado de madeiras tem contribuído para a disseminação das mesmas entre países dos hemisférios norte e sul.

No Brasil, os coleópteros destacam-se como os insetos mais importantes na predação de plantas e já começam a causar preocupação entre os silvicultores, devido ao seu alto potencial de dano ambiental e econômico, como já registrado em outros países. As espécies de coleópteros, que constituem a ordem Coleoptera, destacam-se como as mais importantes para as essências florestais, não só pelo dano ocasionado, como pela dificuldade de controle, principalmente dos coleópteros que são brocas e vetores de doenças.

Assim, os objetivos deste trabalho foram avaliar a flutuação populacional de insetos degradadores de madeira utilizando armadilha modelo Carvalho 47 adaptada, modelo Carvalho 47, modelo Semi funil e modelo Marques-Pedrosa; comparar a eficiência dos quatro modelos de armadilhas de impacto, através da quantificação dos grupos de insetos coletados; identificar as famílias de coleópteros no fragmento florestal.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Tipos de armadilhas de impacto

No estudo de ecologia de inseto utiliza-se equipamentos, armadilhas, para coleta de determinados grupos de insetos em diversas épocas do ano. Para o monitoramento população dos insetos realiza-se coletas semanais ou quinzenais dependendo dos objetivos

dos estudos, sendo a coleta semanal a mais utilizada (CARVALHO, 1998). A utilização desses equipamentos é uma das formas mais econômicas de monitoramento de insetos.

O tipo ou modelo de armadilha empregado pode facilitar o monitoramento e captura de Scolytinae, assim como outros fatores que também influenciam na captura dos insetos, tais como o atrativo utilizado, a espécie que se deseja capturar, o número de armadilhas por área, a distância entre armadilhas e a frequência entre coletas. Comumente utiliza-se as armadilhas denominadas: “ESALQ-84”, “Escolitídeo-Curitiba”, “Marques-Carrano” Carvalho 47 e Carvalho 47 adaptada.

CARVALHO et al. (1996) para estudar a variação sazonal de Scolytinae (Coleoptera) numa comunidade de floresta natural de Seropédica utilizou as armadilhas denominadas Marques-Pedrosa e Carvalho 47, tendo obtido a flutuação populacional de *Hypothenemus eruditus*; *H. obscurus*; *H. bolivianus*; *Cryptocarenum heveae* e *Xileborus affinis* e *X. hagerdoni* e a frequência absoluta e relativas de diversas espécies da subfamília Scolytinae, não discriminando os parâmetros por tipo de armadilha de impacto.

2.2 Modelos de armadilhas

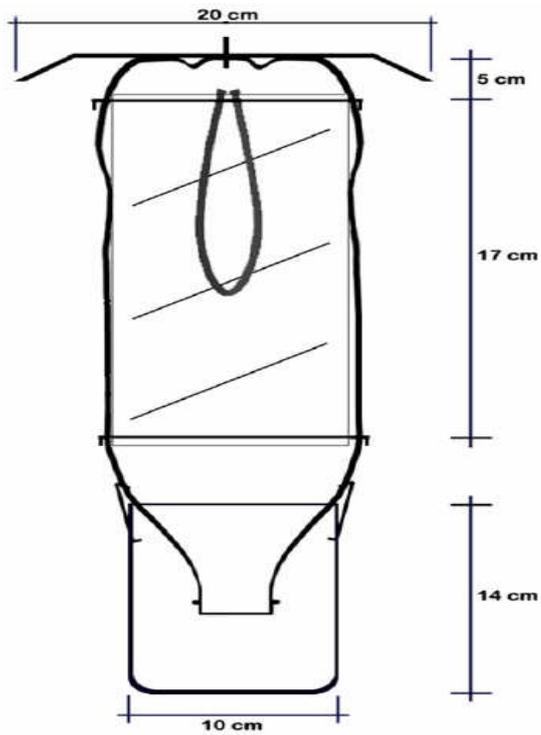
O primeiro modelo de armadilha de impacto consistia em um anteparo de vidro, sustentado por uma moldura de madeira. Desde então estas armadilhas tem sido aperfeiçoadas e utilizadas em análise faunística, monitoramento e controle de insetos em áreas florestais (CHAPMAN & KINGHORN, 1955).

Além de sua construção, o desempenho de uma armadilha depende de fatores como sua posição, época do ano ou dia, tempo, temperatura, tipo do atrativo utilizado e espécie de insetos a serem capturados. Um pouco de criatividade associado a conhecimento dos hábitos dos insetos monitorados sugerirá modificações ou melhorias em quase todas as armadilhas, ou até mesmo o desenvolvimento de novos modelos (SCHAUFF, 1986).

2.2.1 Modelo de armadilha PET Santa Maria

Este modelo de armadilha etanólica de impacto foi desenvolvido pela Universidade Federal de Santa Maria. A armadilha é confeccionada com garrafa de polietileno (PET) de dois litros, baseada em modelos de armadilhas já existentes para captura de Scolytinae, como os modelos “ESALQ-84”, “Escolitídeo-Curitiba” e “Marques-Carrano” (MURARI, 2005).

É constituída pelas seguintes partes: aba de proteção: um prato plástico de 16cm de diâmetro; mangueira com atrativo: etanol comercial (álcool 96°); área de impacto: corpo da garrafa PET onde foi colocado um plástico transparente no sentido longitudinal da armadilha, com o tamanho das aberturas laterais; funil de captura (da própria garrafa); recipiente de coleta (foi adaptado um frasco plástico de 250mL, onde depositava-se álcool a 70% de concentração, para conservação das amostras de inseto).



Fonte: S. C. S. Pelentir, 2007.

Figura 1: Esquema da armadilha PET Santa Maria, RS.

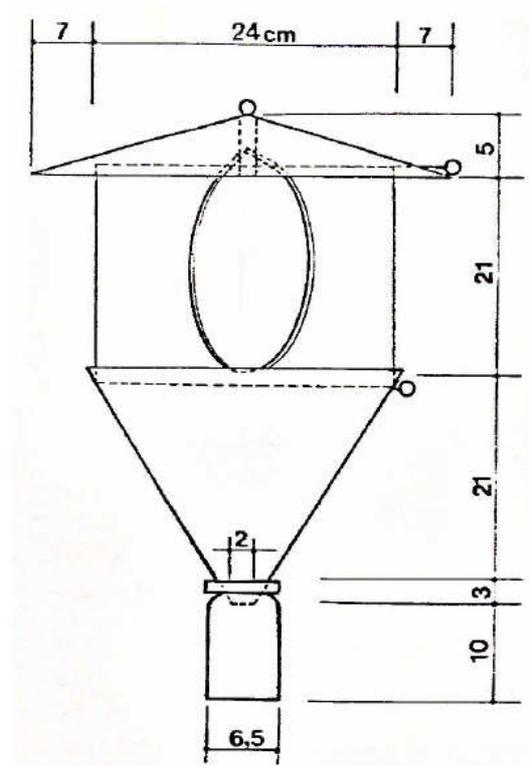


Foto: Murari (2006).

Figura 2: Armadilha PET Santa Maria.

2.2.2 Modelo de armadilha Marques-Carrano

O princípio deste modelo de armadilha é a interceptação de vôo com uma aleta. A armadilha Marques-Carrano é constituída das seguintes partes: cobertura com forma cônica, 5cm de altura e 15,5cm de diâmetro; painel interceptor de vôo ou área de impacto simples (com uma aleta), medindo 24cm de diâmetro, feito em plástico transparente; funil com diâmetro maior de 24cm e menor de 6 cm, e altura de 24cm; recipiente de coleta: foi adaptado um frasco plástico para depósito de álcool a 70% de concentração; o atrativo utilizado foi o etanol comercial (álcool 96°), colocado em uma mangueira de 5mL, pendurada no painel interceptor.



Fonte: E. N. Marques, 1989

Figura 3: Esquema da armadilha Marques-Carrano



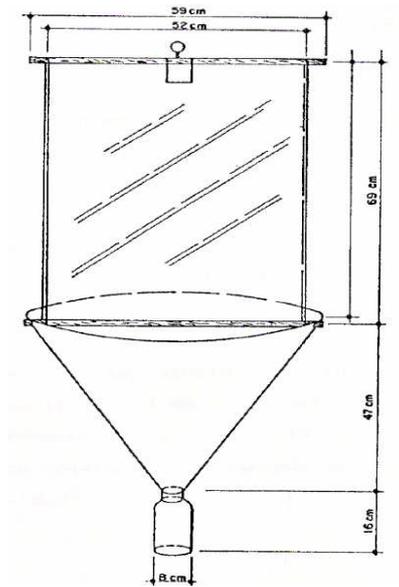
Foto: Murari (2006)

Figura 4: Armadilha Marques-Carrano.

2.2.3 Modelo de armadilha Roehling (modificada)

Utilizada em Freiburg, na Alemanha, para captura de insetos vivos associados a deterioração da madeira, foi modificada, sendo incluído no frasco receptor álcool 70%, para conservação das amostras dos insetos.

É constituída das seguintes partes: painel interceptor de vôo ou área de impacto, constituído por uma lâmina de plástico transparente, com 69cm de altura e 52cm de largura; funil confeccionado com chapa de alumínio, tendo o diâmetro maior de 59cm e o menor de 4,5cm, e a altura de 47cm; recipiente de coleta: foi adaptado um recipiente plástico de 250mL, onde abastecia-se de álcool a 70% de concentração, e deixado uma abertura com tela para escoamento do excesso de água da chuva; o atrativo utilizado foi o etanol comercial (álcool 96°), colocado em uma bolsa plástica com esponja.



Fonte: E. N. Marques, 1984.

Figura 5: Esquema da armadilha Roechling (modificada).



Foto: Murari (2006).

Figura 6: Armadilha Roechling

2.2.4 Modelo de armadilha Escolitídeo-Curitiba

O princípio desta armadilha desenvolvida no Laboratório de Proteção Florestal da UFPR é a interceptação de vôo com duas aletas.

É constituída das seguintes partes: chapéu, com forma cônica, 4cm de altura e 18cm de diâmetro; painel interceptor de vôo ou área de impacto, feito com duas folhas de alumínio cruzadas, medindo 14 x 14cm; recipiente de coleta: foi adaptado um frasco plástico de 250mL, onde depositava-se álcool a 70% de concentração; o atrativo utilizado foi o etanol comercial (álcool 96°), colocado em um frasco de 5 mL, pendurado no painel interceptor.

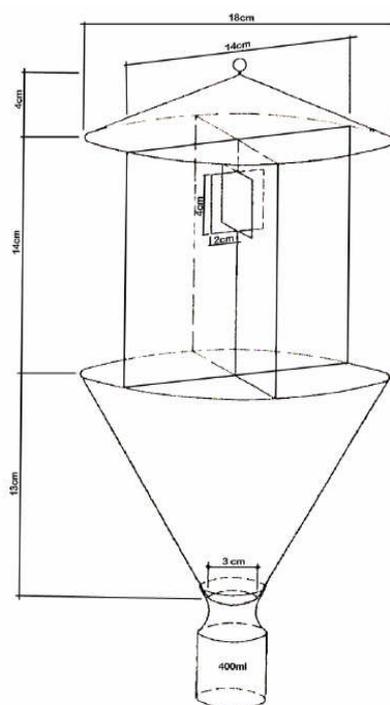


Figura 7: Esquema da armadilha Escolitídeo-Curitiba.

Fonte: E. N. Marques, 1984.



Foto: Murari (2006).

Figura 8: Armadilha Escolítídeo-Curitiba.

2.3 Etanol como atrativo

O etanol é uma substância primária empregada por muitos indivíduos pioneiros de muitas espécies de coleópteros na localização e na seleção do material hospedeiro favorável. Atua como sinergista, aumentando o efeito atrativo dos monoterpenos presentes no hospedeiro, posteriormente ao ataque, sinergizando feromônios produzidos pelos indivíduos colonizadores (MOECK, 1970).

Quando o etanol é utilizado como atrativo em armadilhas, muitos coleópteros são atraídos, dentre estes principalmente os da subfamília Scolytinae. Isso se deve ao fato de o odor do etanol ser similar a alguns extrativos voláteis das árvores estressadas, o que atrai o inseto e possibilita ser capturado pelo painel de impacto da armadilha (ZANUNCIO et al. 1993).

O etanol é o produto mais usado como atrativo no monitoramento da flutuação populacional de Scolytinae em povoamentos florestais. Tais monitoramentos podem ser efetuados com a utilização de armadilhas de interceptação de vôo (FLECHTMANN et al. 1995).

Em levantamento realizado num povoamento de *Pinus* sp., o etanol foi utilizado como atrativo para besouros-da-ambrosia, tendo registrado um aproveitamento de 98,4%, comparando-se as capturas em armadilhas iscadas com etanol e armadilhas sem isca de etanol (MARQUES, 1984).

2.4 Ordem Coleóptera

A Ordem Coleóptera compreende cerca de 360 mil espécies descritas, cerca de 40% dos insetos e 30% dos animais (LAWRENCE & NEWTON, 1995).

Para a região neotropical são conhecidas 127 famílias e 72.476 espécies (COSTA, 2000). O sucesso desta ordem é atribuído principalmente à presença de élitros e a capacidade de consumir diferentes tipos de alimento, o que permitiu a conquista dos mais variados ambientes durante sua evolução.

PEDROSA-MACEDO (1985), em levantamento bibliográfico, constatou a existência de 435 espécies de coleópteros, distribuídos em 24 famílias, citados como causadoras de danos em cerca de 190 espécies de árvores e arbustos brasileiros, incluindo as exóticas.

Os insetos da Ordem Coleóptera, vulgarmente conhecidos por besouros, destacam-se como uns dos maiores causadores de danos às espécies florestais e normalmente são de difícil controle. Besouros são polípagos e apresentam importância agrícola devido ao grande número de espécies fitófagas; muitas espécies danificam as plantas e outros são predadores de outros insetos (LARA, 1991). Ocupam diversos habitats, sendo encontrados em agroecossistemas e sistemas florestais onde vivem em equilíbrio; além de serem indicadores biológicos, podem causar perdas econômicas significativas em diversas culturas (FERRAZ et al., 2001).

Segundo HABIB (1984), um dos pré-requisitos básicos para o manejo dos insetos seria conhecer sua biologia, seu comportamento e sua relação com o ambiente.

Estudos de dinâmica populacional de um inseto fitófago nos fornecem os primeiros recursos para o seu manejo. O que determinariam quais são os fatores no ambiente, bióticos e abióticos, que se responsabilizam pelas oscilações na população da praga. A relação entre o inseto e o seu habitat, juntamente com informações sobre a capacidade reprodutiva do inseto, nos possibilita avaliar e prever o tamanho da população e a sua distribuição ao longo do tempo. Com as mesmas informações, ter-se-ia subsídios para pensar nas possíveis estratégias de controle.

Neste trabalho as famílias de coleópteros causadores de danos estudados são: Curculionidae (Platypodinae e Scolytinae), Bostrichidae e Cerambycidae.

2.5 Subfamília Scolytinae

Apresentam-se como um dos grupos mais importantes de coleópteros, responsáveis por 60% da morte de árvores no mundo causada por insetos, são em maioria, predadores secundários por se desenvolverem em condições naturais em árvores lesionadas, atingidas por raios, fogo, plantas nutricionalmente deficientes, caídas, etc., mas podem atacar também plantas sadias. Os Scolytinae contribuem também para a manutenção do crescimento de plantas, por auxiliar na reciclagem de plantas mortas, mas isso pode provocar conflito direto com os interesses produtivos (WOOD, 1982).

Segundo COSTA LIMA (1956) a subfamília Scolytinae, é uma das mais homogêneas e das mais interessantes de toda a ordem Coleóptera. Constituem-na insetos em geral pequenos, ou muito pequenos, os menores com cerca de 1/2 mm de comprimento. Os Scolytinae apresentam corpo fortemente esclerosado, de cor uniforme, negra, parda, amarelada, raramente metálica, via de regra cilíndrico e com os élitros na parte posterior quase sempre acentuadamente declives ou truncados e aí armados de dentes, dentículos ou

grânulos, com a cabeça ora visível de cima e fronte deprimida ou côncava, mais ou menos rostriforme, (Hylesinini) ora subglobosa com a parte bucal hipognata e não saliente, parcialmente encaixada no protórax, cujo pronoto se apresenta algo prolongado, encobrindo a cabeça.

Essa subfamília apresenta espécies fleófagas, que se alimentam de tecidos do floema da parte interna da casca da árvore, e, xilomicetófagas que têm como principal alimento fungos simbióticos, que introduzem e cultivam na planta hospedeira.

Segundo GRAHAM (1963) apud BERTI FILHO (1979) o ataque dos Scolytinae provoca a descoloração das árvores individualmente ou em grupos; em coníferas ocorre alteração da coloração da copa, queda das acículas, abortamento dos ponteiros e exsudação de resina e serragem.

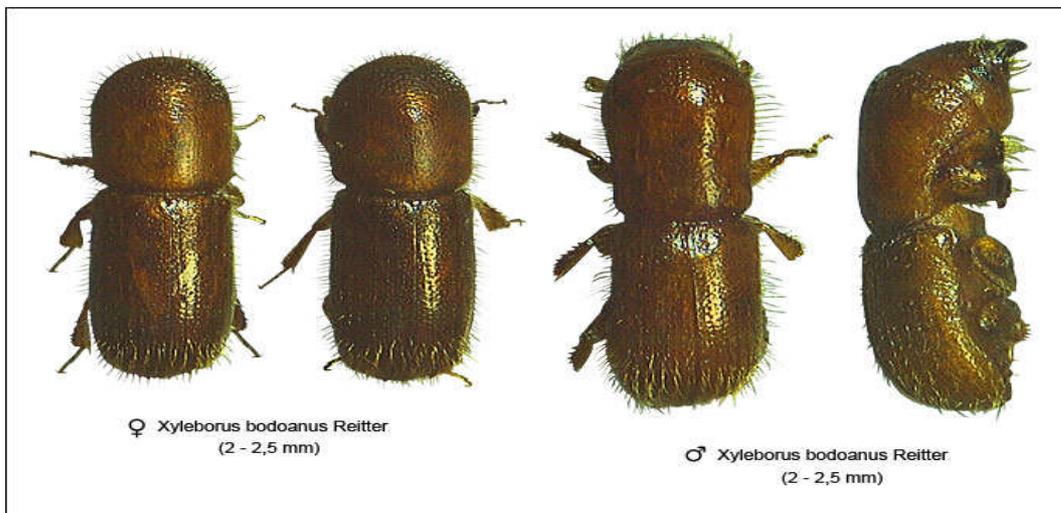
Várias espécies de Scolytinae são conhecidas como besouros da ambrosia por se alimentarem de um tipo de fungo denominado ambrosia. As fêmeas carregam o fungo em estruturas especializadas chamadas micângias, de localização variável no corpo do inseto.

Os besouros da ambrosia penetram na madeira viva, mas sempre que a árvore deixa de ser adequada ao fungo que alimenta estes insetos, eles são forçados a abandoná-la. Os principais gêneros de besouros da ambrosia são os seguintes: *Anisandrus*, *Xyleborus*, *Gnathotrychus*, *Pterocyclon*, *Trypodendron* e *Xyloterinus*. Os esporos dos fungos carregados pelos besouros da ambrosia crescem nas paredes das galerias, se as condições de umidade forem adequadas. Cada espécie de besouro tem seu próprio fungo específico e a seleção da árvore hospedeira depende dos requisitos do fungo (GRAHAM & KNIGHT, 1965, apud BERTI FILHO, 1979).

Os Scolytinae desenvolvem-se no caule ou nas raízes das plantas (xilófagas) ou no interior das sementes (granívoras, espermatófagas). Via de regra, muitas das espécies xilófagas atacam árvores já doentes; outras, porém, são verdadeiras pragas das essências florestais. Daí a importância considerável destes insetos em silvicultura. Além dos estragos que causam diretamente às plantas, os escolitídeos são importantes vetores de viroses (COSTA LIMA, 1956).

Segundo COSTA LIMA (1956) o controle químico de Scolytinae é um evento «postmortem», pois o tratamento é feito tarde demais para as árvores infestadas; a aplicação localizada nunca atinge a população em trânsito. Além disso, o controle direto não leva em conta o controle natural (parasitos, predadores e competidores) e há indícios de que o controle químico neutraliza as competições intra-específicas e inter-específicas.

O monitoramento desta subfamília é realizado por armadilha de impacto que são iscadas com etanol, podem também ser coletados diretamente no substrato; quando se instala campo de apodrecimento (Trevisan, 2006).



Fonte: www.barkbeetles.org

Figura 9. *Xyleborus bodoanus*, Reitter, (Coleoptera: Scolytinae).

2.6 Família Bostrichidae

De acordo com COSTA LIMA (1955), os bostríquídeos têm o corpo cilíndrico, tegumento fortemente esclerosado, apresentando tubérculos ou asperezas; cabeça hipognata, protórax globoso, formando capucho sobre a cabeça; élitros, via de regra, truncados, mais ou menos achatados na parte posterior.

Quase todas as espécies são de cor negra, parda ou acinzentada mais ou menos escura e podem ter de pouco mais de um milímetro a cerca de 3,0 centímetros de comprimento.

Normalmente estes insetos, essencialmente xilófagos, se criam em madeira seca. Eventualmente broqueiam galhos e troncos de espécies florestais vivas, causando, às vezes, prejuízos vultosos. Assim sendo os indivíduos dessa família podem ser capturados através da instalação de armadilhas de impacto iscadas com etanol.

Existem poucas informações sobre essa família, a maioria das espécies ataca árvores em pé, ou recém cortadas, algumas atacam madeira beneficiada. Os insetos da família Bostrichidae são, principalmente, broqueadores de madeira, de onde algumas espécies têm migrado do seu hábitat para se transformar em pragas primárias de grãos, leguminosas, raízes e tubérculos secos. Os adultos se caracterizam por ter o corpo cilíndrico e a cabeça coberta pelo protórax. Não são muito rápidos para caminhar por possuírem as patas curtas, mas geralmente são bons voadores (COSTA LIMA, 1955).



Fonte: www.barkbeetles.org

Figura 10. Indivíduo da família Bostrichidae (Coleoptera).

2.7 Família Cerambycidae

Em sua maioria, os besouros da família Cerambycidae são dos mais facilmente reconhecíveis pelo aspecto geral do corpo, principalmente pelo alongamento das antenas, geralmente tão longas quanto o corpo ou muito mais longas, principalmente nos machos, nos quais chegam a atingir ou mesmo a exceder quatro vezes o comprimento do mesmo (COSTA LIMA, 1955).

Os cerambicídeos adultos xilófagos, como os outros fitófagos, são fitófilos, isto é, geralmente encontrados junto às plantas, sobre flores, alimentando-se de pólen ou comendo a polpa de frutos maduros já abertos (COSTA LIMA, 1955).

Os cerambicídeos xilófagos, broqueadores de madeira na fase larval, estão geralmente associados a árvores, que apresentam problemas fisiológicos por várias razões, tais como, deficiência nutricional, doenças, ação antrópica, condição adversa ambiental, etc.

Segundo COSTA LIMA (1955), quase todos os cerambicídeos na fase adulta não são realmente nocivos, exceto, os chamados "serradores".

Os "serradores", assim são chamados, por fazerem um anelamento profundo nos ramos ou fustes novos. Em seguida, com o peso e a ação do vento, o ramo pode ser quebrado ou não no local onde a fêmea realizou o anelamento. A fêmea realiza as incisões de posturas ao longo do ramo, estando este preso ou não a copa das árvores (CARVALHO, informação pessoal).

Para seu controle pode ser feita a catação manual e queima dos ramos cortados, porém o mais viável é a abertura de trincheira, valas, a acomodação dos galhos em seu interior, sendo posteriormente cobertos com tela fina, permitindo assim a ação dos inimigos naturais dos serradores e propiciando um equilíbrio biológico.



Fonte: www.barkbeetles.org

Figura 11. *Oncideres* spp. (Coleoptera: Cerambycidae) e galho serrado.

2.8 Família Curculionidae

A superfamília Curculionoidea é a mais numerosa da ordem Coleoptera, com cerca de 45.000 espécies descritas. Praticamente todas as suas espécies alimentam-se de matéria vegetal e grande parte destas são importantes pragas agrícolas e florestais (BORROR & DELONG, 1969). No Brasil, espécies da família Curculionidae, incluindo *Gonipterus gibberus*, em *Eucalyptus* sp. (ANDRADE, 1928), e espécies de *Naupactus*, em *Pinus taeda* (PEDROSA-MACEDO, 1993), são consideradas insetos-praga para essências florestais.

Em São Paulo, *P. thunbergi* adultos foram observados associados a flores de *Eucalyptus* sp. (PINHEIRO, 1962). No Brasil, a ocorrência dessa espécie foi ainda relatada desde a Bahia até o Rio Grande do Sul (SILVA et al., 1968).

Segundo o Professor, Norivaldo dos Anjos da UFV a família Curculionidae tem, no Brasil, uma das piores pragas nativas nos eucaliptais da Austrália: *Gonipterus scutellatus*. Este besouro desfolhador foi introduzido na Argentina em 1925, onde foi determinado como sendo *Gonipterus gibberus*. Depois de 30 anos foi encontrado nos eucaliptais do Rio Grande do Sul e sua dispersão no Brasil se deu na base de 100 km/ano nestes últimos 50 anos. Assim, depois de mais outros 30 anos ele já estava em São Paulo e agora já está no estado do Espírito Santo.



Fonte: <http://photos.eppo.org/index.php/image/2238-gonpsc-03>
Figura 12. *Gonipterus scutellatus* (Coleoptera: Curculionidae).

Sua chegada na maior área plantada com eucaliptos no país, que fica em Minas Gerais, parece ser apenas uma questão de tempo!

Sabe-se, também agora e com certeza, que são duas espécies deste gênero que foram introduzidas no Brasil. Não tardará e esta praga chegará aos maciços florestais de outros estados onde a eucaliptocultura está em franco desenvolvimento.

Outros curculionídeos que atacam as essências florestais brasileiras, e que são nativos no Brasil, incluem, por exemplo, muitas espécies de *Naupactus* e de *Heilipodus*. (www.insecta.ufv.br/noriwaldo/index.) acessado em novembro de 2008. Há espécies que causam danos em árvores em declínio ou madeira estocada.

2.9 Subfamília Platypodinae

Os besouros da subfamília Platypodinae são semelhantes aos Scolytinae, o que os difere é a forma mais alongada do corpo, pelo abdome mais curto (ATKINSON, 2000) e por terem o primeiro tarsômero mais longo que o segundo, o terceiro e o quarto reunidos (LIMA, 1956). Abundante principalmente nos trópicos (FURNISS & CAROLIN, 1977), esta subfamília possui cerca de 1000 espécies em todo o mundo (ATKINSON, 2000).

Os insetos desta subfamília são facilmente reconhecíveis, não só pelo aspecto geral do corpo. Em, duas subsubfamílias: Platypodinae, como quase todas as espécies conhecidas e Platypicerinae, com o seu gênero *Platypicerus* (gen. nov.), representado pela espécie única *P. hamatus* sp. n., de Madagascar. Mais de 250 espécies de platipodídeos habitam a região neotropical, em sua maioria dos gêneros *Platypus* Herbst e *Tesserocerus* saunders. Como os escolitídeos, os platipodídeos tornam-se, às vezes, extraordinariamente daninhos a silvicultura e a pomicultura. Também bem pouco se conhece a respeito da etologia das nossas espécies, que atacam as nossas essências florestais e fruteiras.

Como causadoras de danos às nossas plantas. *Platypus dejeani* Chapuis, 1855 (*P. triquetrus* Brèthes, 1909); broca do tronco de várias árvores na Argentina, Paraguai e

Uruguai. Também encontrado no sul do Brasil, *P. marrai* Brèthes, 1919; broca da seringueira (*Hevea brasiliensis*) (Euforbiáceae). Amazonas. *P. navarrodeandradei* Marelli, 1929; broca de *Casuarina* sp., e cinamomo (*Melia azedarach*), *Eucalyptus* e *Grevillea robusta*; Rio Claro (S. Paulo). *P. sulcatus* Chapuis, 1865 (*P. plicatus* Brèthes, 1908); broca do tronco de várias fruteiras e essências florestais na Argentina. Em Pelotas (Rio Grande do Sul) é "terrível broca do tronco da pereira" (mat. remetido para determinação pelo Eng. Agr. JOAQUIM SILVEIRA MELLO) *P. wesmaeli* Chapuis, 1865; broca do tronco da *Piptadenia peregrina*, Leguminosa que tem na Amazônia o nome de paricá de costume (LIMA, 1956).

A captura dos indivíduos dessa subfamília pode ser realizado com armadilha de impacto ou coletados diretamente no substrato, assim sendo pode ser utilizado troncos iscas, instalados em campo de apodrecimento (TREVISAN, 2006).



Foto: Laboratory of Insect Systematics of the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences

Figura 13: Coleoptera: Platypodinae.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

O estudo foi realizado em um corredor agroflorestal (CA) que foi implantado em fevereiro de 2005, interligando dois fragmentos florestais do município de Seropédica, na Fazendinha Agroecológica do Km 47, estado do Rio de Janeiro. A cobertura vegetal natural da região é de Floresta Ombrófila Densa, bioma de Mata Atlântica e no momento da implantação do corredor agroflorestal encontrava-se ocupada por capim colômbio (*Panicum maximum*), posteriormente foi implantado mudas de Juçara (*Euterpe edules*), palmeira nativa da Mata Atlântica, cajá (*Spondias* sp.), garapa (*Apuleia leiocarpa*), Arco de Pipa (*Erythroxylum pulchrum*), Cedro rosa (*Cedrela fissilis*), Teca (*Tectona grandis*), Vinhático (*Plathymenia foliosa*), aroeirinha (*Lithraea molleoides*), urucum (*Bixa orellana*), pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*), ipê-amarelo (*Tabebuia riodocensis*), açá (*Euterpe orelacea*), paineira (*Chorisa speciosa*), etc.

O corredor agroflorestal possui aproximadamente 6.000 m², situa-se a 22° 45' S de latitude e 43° 40' O de longitude, há uma altitude de 32 m, com clima predominante do tipo AW de Köppem, invernos secos e verões úmidos, temperatura média anual de 24,5°C e precipitação média anual de 1.200 mm.(INMET/PESAGRO-RIO).



Figura 14: Fazenda Agroecológica, Corredor Agroflorestal do Km 47, Seropédica RJ.

3.2 Instalação das armadilhas e coleta do material entomológico

Foram instaladas quatro armadilhas por modelo, totalizando 16 armadilhas, que foram instaladas em blocos de forma que cada bloco ficasse com um modelo de cada, e de forma aleatória, na altura de 1,30 m do solo, a uma distância mínima de 30 m uma da outra.

Foram usadas armadilhas modelo Carvalho 47 adaptada (A), armadilhas modelo Semi funil (B), armadilhas modelo Carvalho 47 (C), e armadilhas modelo Marques-Pedrosa (D).



Figura 15: Disposição das armadilhas dentro do corredor agroflorestal.

3.3 Obtenção do material coletado

As amostras dos insetos foram obtidas quinzenalmente, tendo iniciado em outubro de 2009, estendendo-se até outubro de 2010. Após serem coletadas, as amostras dos insetos foram levadas ao Laboratório de Entomologia Florestal do Departamento de Produtos Florestais da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, onde foram submetidas a triagem, separados dos resíduos vegetais e de outros animais, posteriormente foram acondicionadas em placas de Petri, sendo etiquetadas por coleta e armadilhas. Após serem secas em estufa foram identificadas por subfamília comparando diretamente com as coleções entomológicas e com base na literatura.

Os insetos que não pertenciam às famílias: Bostrichidae, Cerambycidae, Curculionidae (Platypodinae e Scolytinae) foram classificados como “Outros, insetos que não são de interesse da pesquisa”.

Para o estudo dos insetos das famílias: Bostrichidae, Cerambycidae e Curculionidae (Scolytinae e Platypodinae) e Outros, foram calculados as frequências e a flutuação populacional segundo a metodologia utilizada por CARVALHO et al. (1997) e ABREU e FONSECA (1997), BOSSOES (2008).

3.4 Modelos de armadilhas utilizadas na pesquisa

3.4.1 Modelo de armadilha Marques-Pedrosa

O princípio deste modelo de armadilha de impacto é a interceptação de vôo com duas aletas, utilizadas para captura de insetos associados a deterioração da madeira.

É constituída pelas seguintes partes: cobertura com forma cônica, 5cm de altura e 38cm de diâmetro; painel interceptor de vôo ou área de impacto duplo (com duas aletas), medindo 24cm de diâmetro, feito em plástico transparente; funil com o diâmetro maior de 24cm e o menor de 6cm, e altura de 24cm; recipiente de coleta: foi adaptado um frasco plástico de 250mL preenchido com 5mL de etanol comercial (álcool 96°); o atrativo utilizado foi o etanol comercial (álcool 96°), colocado em uma mangueira com 5ml, pendurada no painel interceptor.

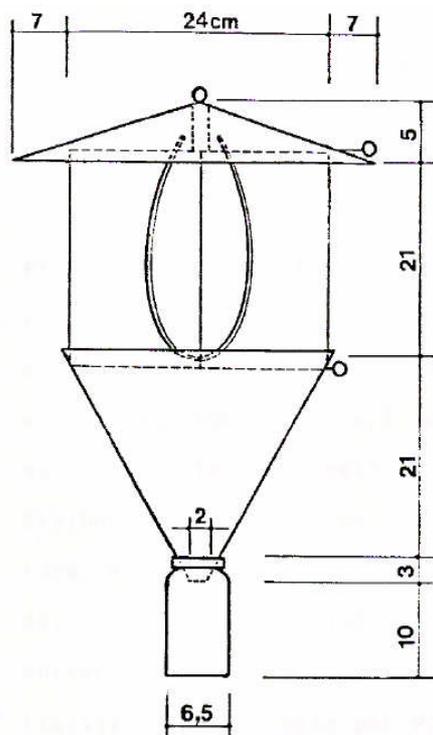


Figura 16: Esquema da armadilha Marques-Pedrosa.

Fonte: E. N. Marques 1989



Foto: R. R. Bossoes (2009).

Figura 17: Armadilha Marques-Pedrosa.

3.4.2 Modelo de armadilha Carvalho 47

A armadilha, modelo Carvalho 47, é confeccionada com uma garrafa plástica de dois litros, fixada na posição vertical com o gargalo voltado para baixo, onde prende-se uma tampa de um frasco coletor de 250mL. Na parte superior, através de um arame galvanizado, fixa-se um prato plástico, com diâmetro de 23,5cm, terminando num gancho; as aberturas para a entrada dos insetos são realizadas verticalmente em posições opostas no corpo da garrafa com diâmetros de 2,2cm, em dois níveis, são dispostos em quatro para cada nível; um tubo plástico com diâmetro de 5mm, para depósito de isca é preso com arame, na parte interna superior. Como isca utiliza-se o etanol comercial a 96% de concentração.

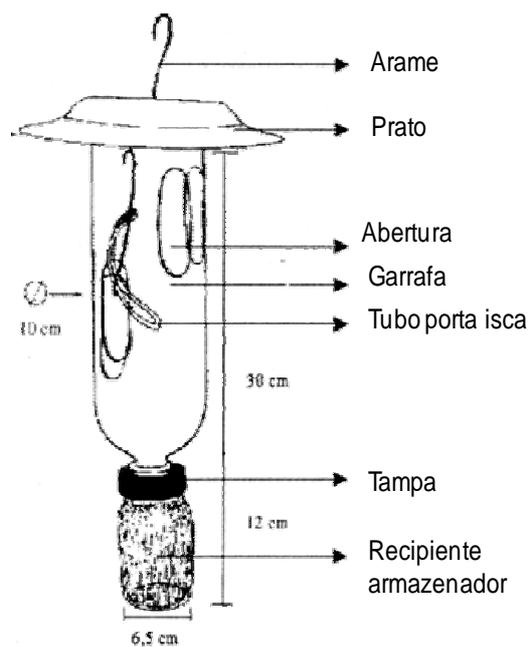


Figura 18: Esquema da armadilha Carvalho 47
Fonte: A. G. de Carvalho, 1998.



Foto: R. R. Bossoes (2009).
Figura 19: Armadilha Carvalho 47.

3.4.3 Modelo de armadilha Carvalho 47 adaptada

Estas foram adaptadas para torná-las específicas na coleta de escolitídeos, onde o diâmetro das aberturas de passagem dos insetos foi diminuído para 0,90cm de diâmetro e o número de aberturas aumentado para seis, dispondo-se em posições opostas no corpo da garrafa, em dois níveis. Na parte superior, através de um arame galvanizado, fixou-se um prato plástico, com diâmetro de 23,5cm, terminando num gancho. Um tubo plástico com diâmetro de 5mm, para o depósito da isca foi preso com arame, em sua parte interna superior, as armadilhas foram fixadas na posição vertical com o gargalo voltado para baixo, onde se prende a tampa de um frasco coletor de 250mL. Como isca atrativa utiliza-se o etanol em concentração de 96%, o qual foi renovado após coleta dos insetos (Bossoes, 2008).



Foto: R. R. Bossoes (2009).

Figura 20: Armadilha Carvalho 47 adaptada.

3.4.4 Modelo de armadilha Semi funil

A armadilha modelo Semi funil foi desenvolvida para utilização nesta pesquisa. O princípio deste modelo de armadilha, como as demais, é a interceptação de vôo com painéis em forma de funil, confeccionados com o próprio corpo da garrafa (PET).

É constituída pelas seguintes partes: proteção superior: um prato plástico de 23,5cm de diâmetro; mangueira com 20cm e 5mm de diâmetro entre os painéis em forma de funil, iscadas com etanol comercial (álcool 96°) para atrair os insetos; abas de impacto: corpo da garrafa PET que foi cortado e arqueado para formar um Semi funil, com 16 cm, que são encaixados no funil, com 10 cm de diâmetro e 14cm de altura, parte superior da garrafa (gargalo), a união da proteção e dos semi-funis é feita por um arame; frasco coletor, para armazenamento dos insetos, foi adaptado um frasco em PVC de 250mL, onde é colocado

5mL de álcool a 96% de concentração para conservação das amostras de insetos capturados, viabilizando assim a conservação em torno de 15 dias.

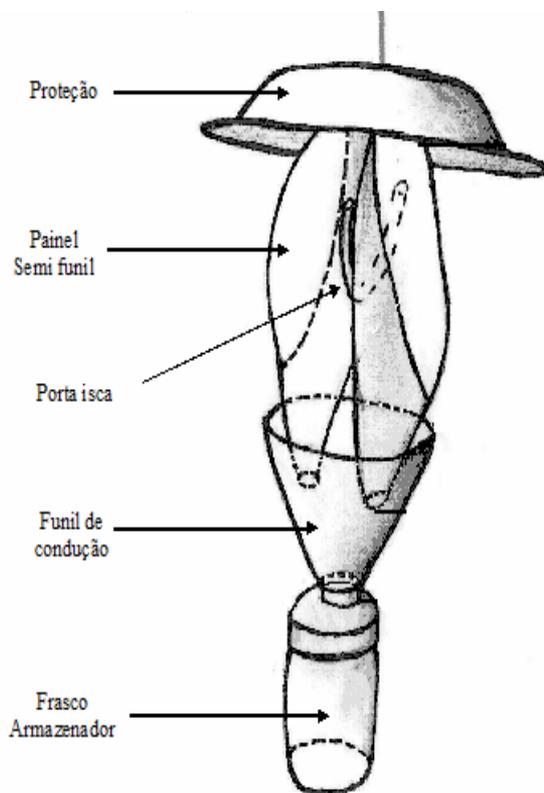


Figura 21: Esquema da armadilha Semi funil
Fonte: H. Trevizan 2011.



Foto: R. R. Bossoes (2009).

Figura 22: Armadilha Semi funil.

3.5 Análise estatística

A frequência foi obtida através de porcentagem do número de indivíduos coletados de uma mesma família ou subfamília, em relação ao número total de indivíduos coletados na área, segundo a fórmula:

$$F(\%) = n / N \times 100$$

Onde:

n = número de indivíduos coletados de uma mesma família ou subfamília;

N = número de indivíduos coletados na área.

A análise estatística foi realizada pela aplicação do teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$) no programa Bioestat 5.0. Os postos médios foram comparados e as diferenças, quando significativas, foram expressas no número médio de insetos capturados pelos diferentes tipos de armadilhas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Coleta de insetos por modelos de armadilhas

Dentre os tipos de armadilhas utilizadas no experimento o modelo que coletou o maior número de insetos foi a armadilha de impacto denominada Semi funil; seguida da Marques-Pedrosa; Carvalho 47 e Carvalho 47 adaptada, conforme consta na Figura 23. Na comparação

entre as armadilhas Semi funil e Marques-Pedrosa a estrutura do painel é diferente, o que permite o acesso dos insetos em todo perímetro e altura do funil, cujas dimensões são de: 32 cm , 15cm e 65cm, 23cm, respectivamente. A coleta superior na Semi funil pode estar associada à curvatura do painel, além da possibilidade de recuperação de vôo dos insetos no modelo Marques-Pedrosa por ter maiores dimensões e o painel ser reto, como também a evaporação da isca ser maior, pois a periodicidade das amostras dos insetos foi quinzenal.

Embora os modelos Carvalho 47 adaptado e Carvalho 47, terem aberturas de acesso para os insetos de menor dimensão; 0,9 e 2,2cm, respectivamente, a triagem das amostras é facilitada devido a menor quantidade de detritos e espécies não alvo, portanto são específicas para coleta de espécies de insetos degradadores de madeira pertencentes a família Bostrichidae e subfamílias: Scolytinae e Platypodinae . Estas armadilhas favorecem o custo/hora/homem/coleta, avaliado por Pelentir (2007) que abordou a limpeza das amostras ao comparar as armadilhas PET Santa Maria, armadilha Roechling (modificada), armadilha Marques-Carrano, armadilha Escolitídeo-Curitiba e armadilha Marques-Pedrosa, tendo constatado que está associado à estrutura do modelo das armadilhas, que pode evitar a entrada de água, galhos, folhas e até outros animais que interferem na amostra e gasta-se um tempo maior na triagem, além da degradação dos espécimes alvo.

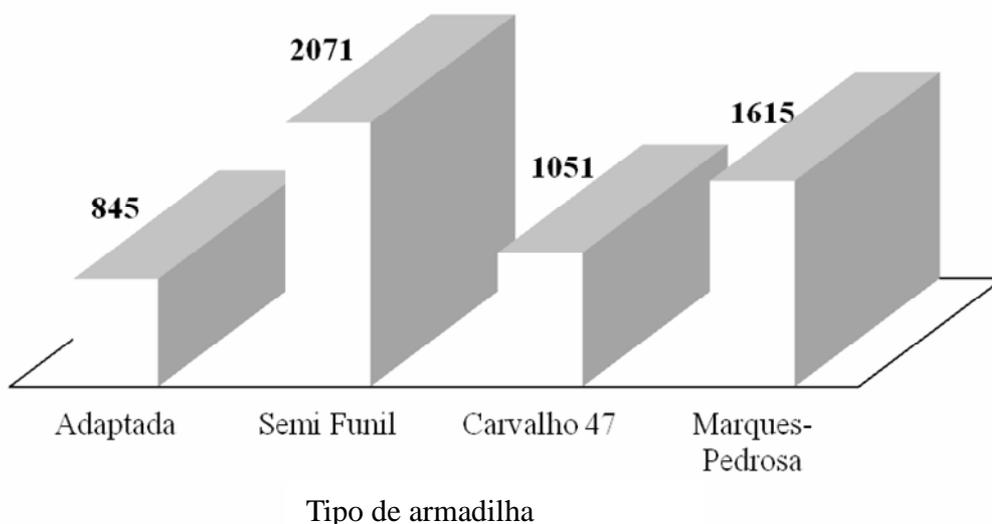


Figura 23: Total de insetos coletados por modelo de armadilha no período de 14/10/09 a 13/10/10. Seropédica, RJ.

4.2 Comparação da flutuação populacional por modelo de armadilhas

A obtenção da flutuação populacional dos insetos coletados consta na Figura 24. Nota-se que os picos populacionais ocorridos em novembro de 2009 e setembro 2010 estão bem caracterizados em todos os modelos de armadilha. Esse resultado corrobora com os obtidos por Pelentir (2007), ao comparar as armadilhas PET Santa Maria, armadilha Roechling (modificada), armadilha Marques-Carrano, armadilha Escolitídeo-Curitiba e armadilha Marques-Pedrosa. Portanto o modelo que coletou menor número de insetos, foi a armadilha Carvalho 47 adaptada,

esse menor número foi eficiente para obtenção da flutuação populacional dos insetos coletados de interesse na pesquisa.

Uma característica desfavorável neste modelo é a abertura de acesso diminuta, 0,9cm, o que dificulta a renovação da isca, a armadilha Carvalho 47 por exemplo é de melhor manuseio pois tem orifícios de acesso com maior diâmetro, 2,0cm, o que facilita a aplicação do atrativo.

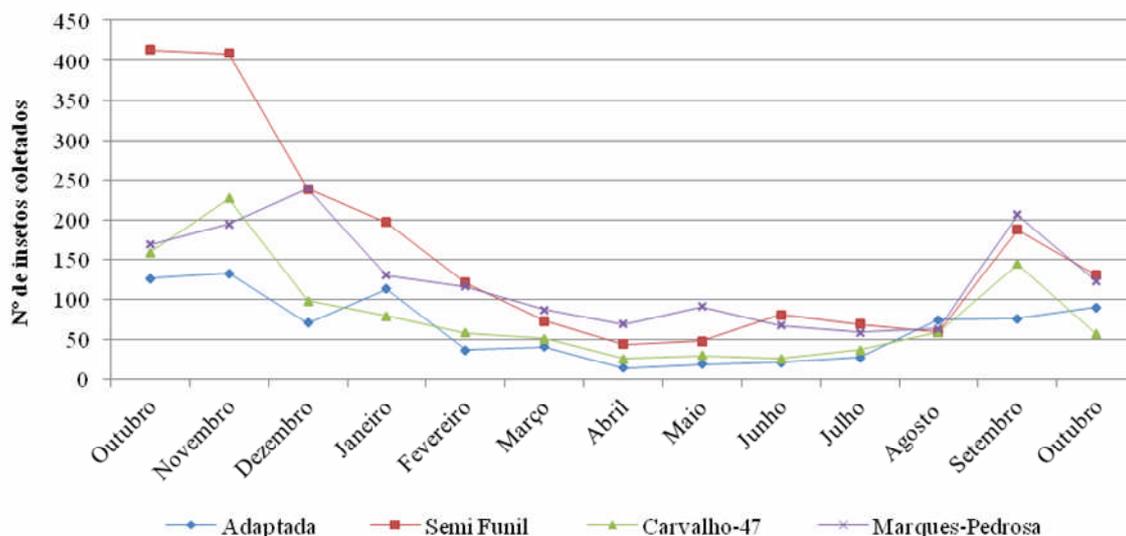


Figura 24: Flutuação populacional dos insetos coletados por modelo de armadilha durante outubro de 2009 a outubro de 2010, Seropédica, RJ.

O número de insetos coletados da subfamília Scolytinae foi superior às demais, seguido pelos Cerambycidae, Curculionidae, Bostrichidae e Platypodinae, para todos os modelos de armadilhas. A armadilha Semi funil, mesmo tendo as dimensões inferiores à Marques-Pedrosa coletou um número bem superior de espécimes (Figura 25).

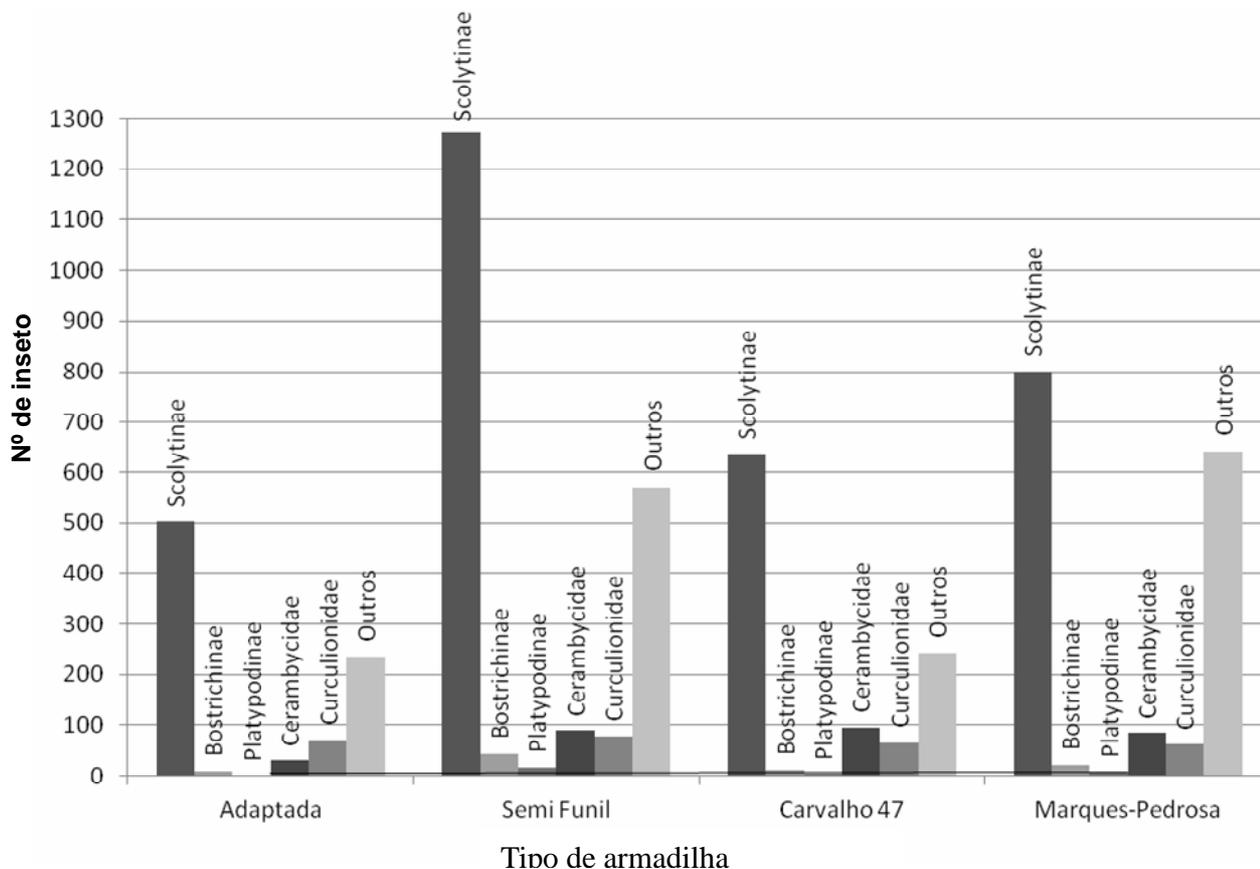


Figura 25: Número total de insetos coletados de cada subfamília estudada por modelo de armadilha durante outubro de 2009 a outubro de 2010, Seropédica, RJ.

4.3 Porcentagem de coleta por abertura de acesso

Ao comparar a abertura de acesso dos insetos, por modelo de armadilhas e a média total de insetos coletados, registrou-se, que mesmo tendo diferença considerável na abertura de acesso a porcentagem de insetos coletados foi superior no modelo de armadilha Semi funil em relação às armadilhas modelo Marques-Pedrosa, Carvalho 47 e Carvalho 47 adaptada.

Tabela 1: Proporção de insetos coletados em relação às aberturas de acesso por modelo de armadilha no período de outubro de 2009 a outubro de 2010. Seropédica, RJ.

Armadilha	Abertura		Coleta	
	cm ²	%	Média de indivíduos	%
Adaptada	7,68	0,4	211	15
Carvalho 47	30,41	1,5	262	19
Semi funil	480,00	23,9	517	37
Marques-Pedrosa	1495,00	74,2	403	29
Total	2013,09	100%	1393	100%

4.4 Avaliação da subfamília Scolytinae

Foram coletados 3211 escolitídeos pelos quatro modelos de armadilhas. Desse total, 1273 (40%) foram obtidos na armadilha modelo Semi funil, sendo, portanto, a que mais capturou indivíduos dessa subfamília (Tabela 2). No entanto observa-se que a área útil de coleta, bem como a contribuição percentual à área total de captura dos quatro modelos são a segunda maior, em relação aos valores observados nos outros modelos (Tabela 2). Isso indica que esses parâmetros, neste caso, não foram preponderantes para influenciar a coleta de Scolytinae. Desta forma pode-se especular que o maior registro do número de indivíduos em Semi funil, pode estar relacionado com a forma da armadilha que tem no painel com abas que impedem a saída dos insetos quando vão de encontro com o mesmo (Figura 18), o que sugere que essas características a tornam mais eficientes na captura dos insetos.

Tabela 2: Área útil de coleta de cada armadilha, em centímetro quadrado, percentual correspondente a contribuição para a coleta em função da área útil total das quatro armadilhas, número médio (\pm DP) e percentual de Scolytinae coletados pelos quatro modelos de armadilhas de impacto, Seropédica, RJ.

Armadilha	Área útil de coleta		Nº	Scolytinae	
	cm ²	%		Nº médio	%
Adaptada	7,68	0,4	502	19 \pm 17 b	15,63
Carvalho 47	30,41	1,5	636	24 \pm 24 ab	19,81
Semi funil	480,00	23,9	1273	47 \pm 53 a	39,65
Marques-Pedrosa	1495,00	74,2	800	30 \pm 25 a	24,91
Total	2013,09	100%	3211	-----	100%

Medias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).

O número médio de Scolytinae capturados nas armadilhas Semi funil, Marques-Pedrosa e Carvalho 47 são iguais estatisticamente (Tabela 2), embora a abertura de captura da armadilha Semi funil seja inferior, o que indica que armadilha Semi funil obtêm os mesmos resultados em relação a armadilha Marques-Pedrosa, porém com as vantagens de coletar menos resíduos, ser confeccionada de material reaproveitável como garrafa PET, e frasco de 250mL, e ser de maior durabilidade em campo, todas essas vantagens facilitam o trabalho num todo e o torna mais rápido e viável.

Observa-se que a flutuação populacional de Scolytinae registrou dois picos populacionais, entre a 3^o e 4^o coletas que correspondem ao mês de novembro de 2009 e na 25^o coleta, correspondente ao mês de setembro de 2010, assim como na flutuação populacional total dos insetos, isso porque a subfamília Scolytinae apresentou o maior número de indivíduos capturados (Figura 26).

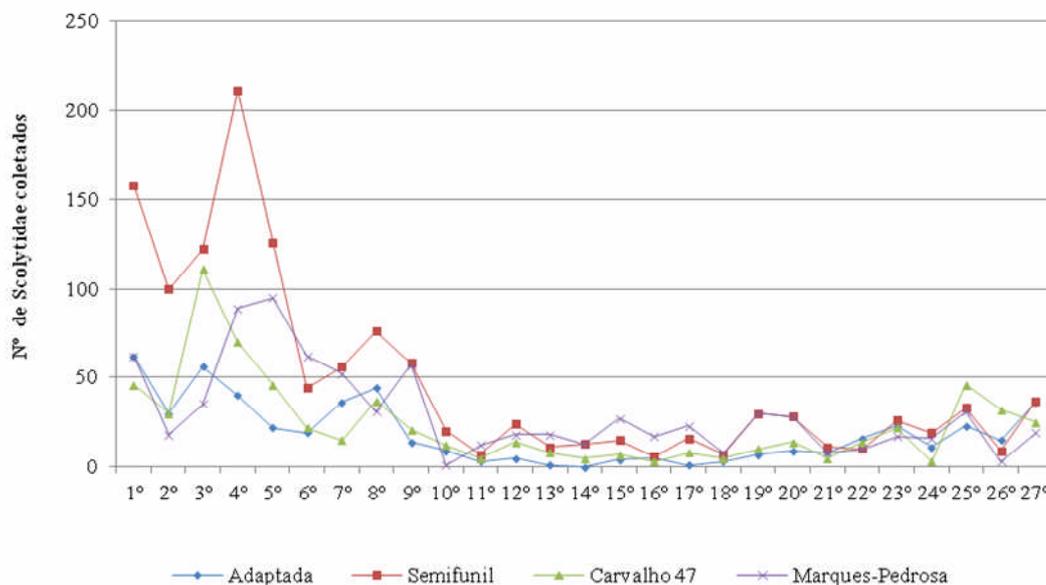


Figura 26: Flutuação populacional de Scolytinae coletados durante outubro de 2009 a outubro de 2010 por modelo de armadilha, Seropédica, RJ.

A flutuação populacional dos indivíduos da subfamília Bostrichidae apresentou incidência de indivíduos bem menor com picos na 8ª e 24ª coletas, correspondente a setembro e novembro, respectivamente (Figura 27). A armadilha modelo Semi funil foi o modelo que mais coletou indivíduos dessa família.

Os indivíduos da subfamília Platypodinae foram os menos coletados, sendo que a armadilha Carvalho 47 adaptada não coletou nenhum indivíduo ao longo de todo o estudo, e a armadilha Carvalho 47 coletou apenas um indivíduo. Por esse motivo é de difícil comparação a flutuação populacional de Platypodinae entre as amostras obtidas por modelo de armadilha, mas na figura 28, pode-se observar um pico populacional que ocorre com a armadilha Semi funil na 19ª coleta, dez indivíduos, correspondente ao mês de agosto de 2010 (Figura 28).

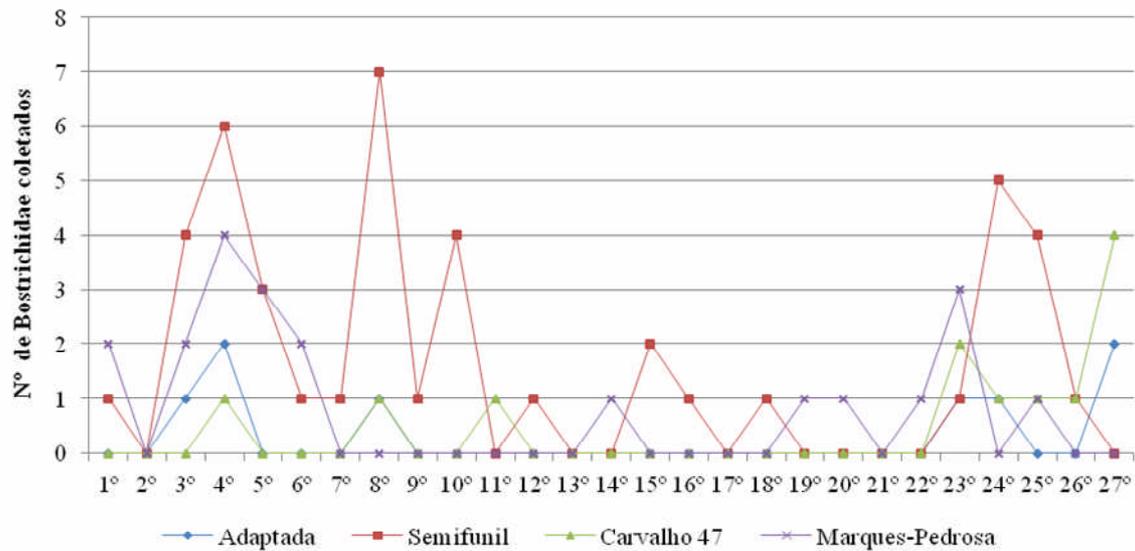


Figura 27: Flutuação populacional de Bostrichidae coletados durante outubro de 2009 a outubro de 2010 por modelo de armadilha, Seropédica, RJ.

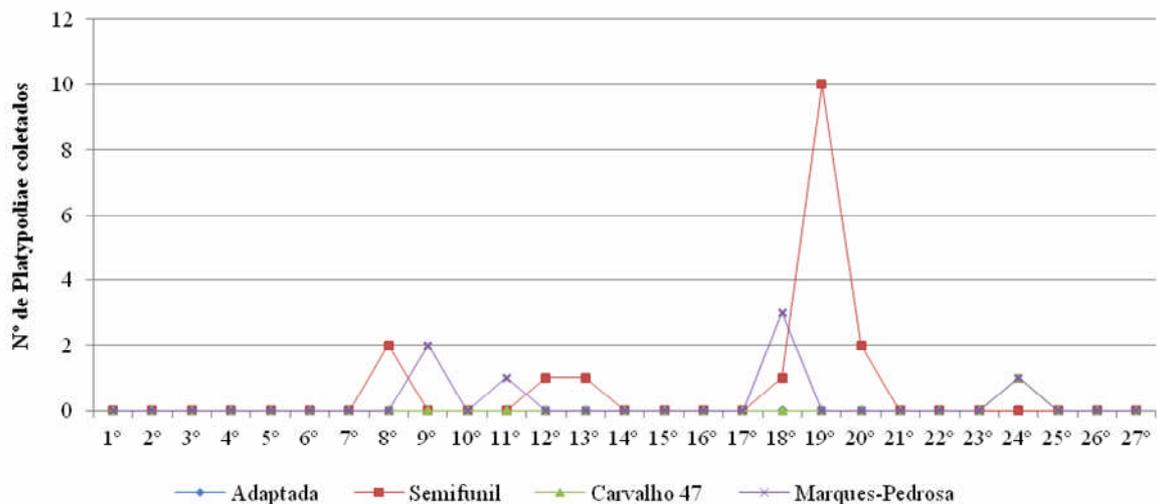


Figura 28: Flutuação populacional de Platypodinae coletados durante outubro de 2009 a outubro de 2010 por modelo de armadilha, Seropédica, RJ.

A família Cerambycidae apresentou o segundo maior número de indivíduos coletados em todo o estudo, e os modelos de armadilhas utilizados coletaram número de indivíduos totais bem próximos, no entanto os picos populacionais dos insetos coletados por modelos de armadilhas não foram coincidentes, com número de indivíduos capturados maior no início do estudo em outubro de 2009, sequencialmente decrescente para a armadilha Semi funil, Carvalho 47 e Marques-Pedrosa (Figura 29).

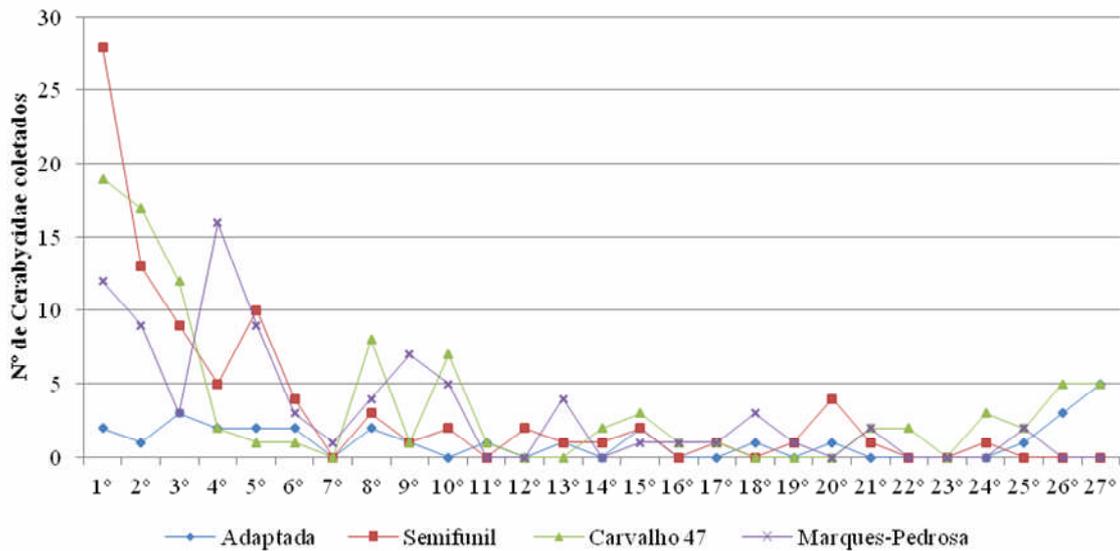


Figura 29: Flutuação populacional de Cerambycidae coletados durante outubro de 2009 a outubro de 2010 por modelo de armadilha, Seropédica, RJ.

Quanto á família Curculionidae o número total de indivíduos coletados foi próximo ao número da família Cerambycidae, porém inferior, com picos mais evidentes para as armadilhas modelo Semi funil e Carvalho 47 na 2° coleta correspondente ao mês de outubro de 2009, e para o modelo Carvalho 47 adaptada na 23° coleta correspondente ao mês de agosto de 2010 (Figura 30).

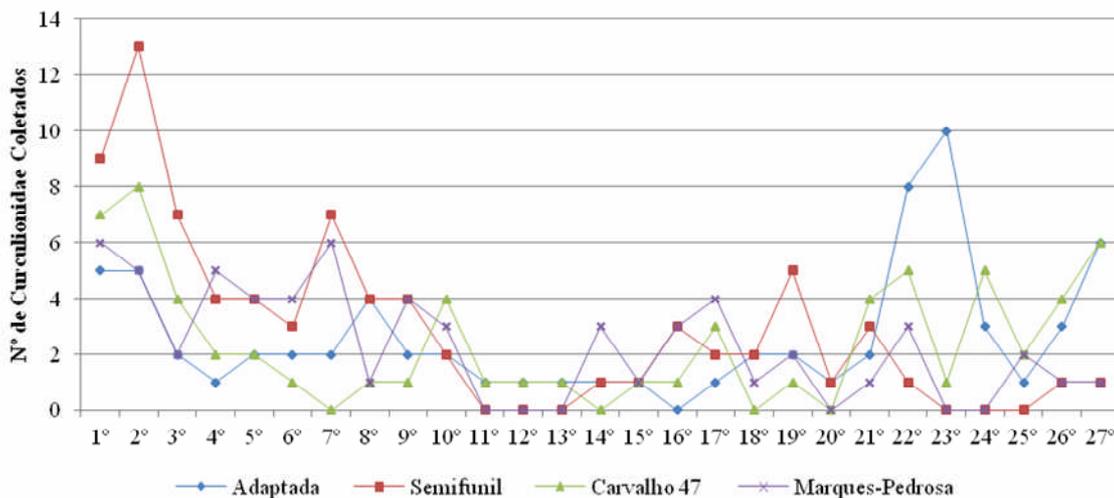


Figura 30: Flutuação populacional de Curculionidae coletados durante outubro de 2009 a outubro de 2010 por modelo de armadilha, Seropédica, RJ.

Castro et al. (2009), ao utilizar a armadilha modelo Carvalho 47, em plantio de *Mimosa caesalpiniaefolia* (Sabiá), localizado na UFRRJ, Seropédica, RJ., estudou o comportamento populacional de insetos da ordem Coleóptera, em especial as mesmas subfamílias estudadas neste trabalho, registrou maior número os indivíduos da subfamília Scolitinae e insetos classificados como outros, em seguida os indivíduos das famílias Cerambycidae, Curculionidae com 2,4% do total de indivíduos, resultado condizente com obtido nesta pesquisa, que foram de 5,34% e 4,96%, respectivamente, do total de insetos coletados.

Os indivíduos classificados como outros são coleópteros ou outros insetos capturados pelas armadilhas, que não são de interesse neste estudo. A flutuação populacional destes indivíduos registrada em todos os modelos de armadilhas foi semelhante no período de estudo, com maior incidência nas duas últimas coletas, que tiveram um acréscimo se comparado com as coletas anteriores (Figura 31). Resultado semelhante obteve Castro et al. (2009), quando empregou a armadilha modelo Carvalho 47, em plantio de *Mimosa caesalpiniaefolia* (Sabiá), localizado na UFRRJ, Seropédica, RJ., capturou 126 insetos, sendo 63,5% da subfamília Scolytinae, seguido de outros, com 31,7%, em um estudo sobre o comportamento populacional de insetos das mesmas famílias abordadas nesta pesquisa.

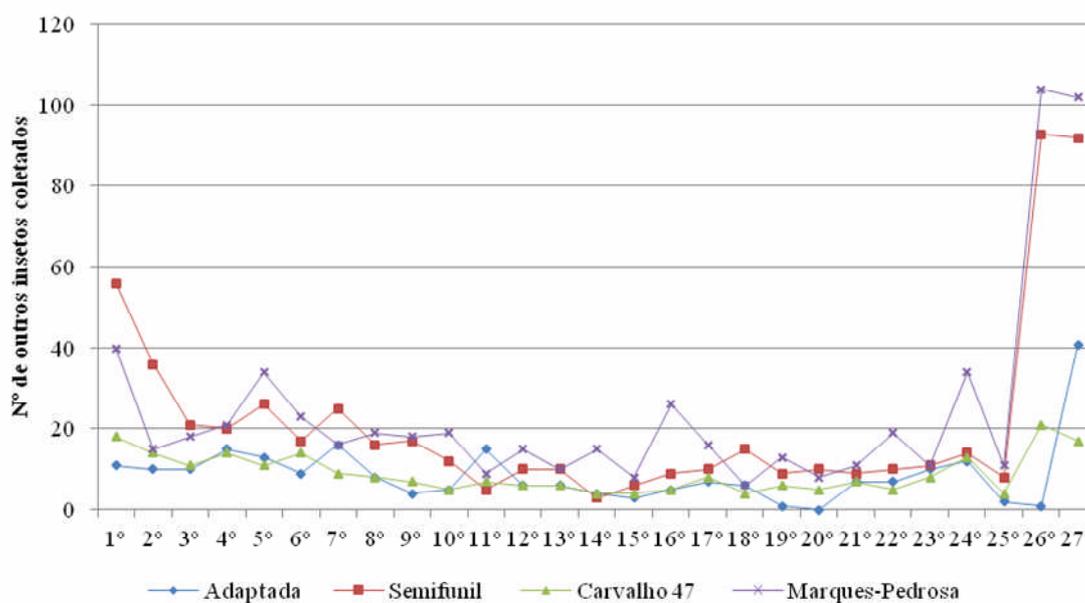


Figura 31: Flutuação populacional de insetos classificados como outros coletados durante outubro de 2009 a outubro de 2010 por modelo de armadilha, Seropédica, RJ.

5. CONCLUSÕES

O modelo de armadilha Semi funil coletou maior número de indivíduos de todas as Famílias e Subfamília estudadas, apesar de possuir menor abertura de acesso para os insetos.

A abertura de acesso para os insetos nos modelos de armadilha utilizadas não interfere na obtenção da flutuação populacional das Subfamílias Scolytinae e Platipodinae e famílias: Bostrichidae, Cerambycidae e Curculinidae.

A armadilha Carvalho-47 adaptada facilitou a triagem das amostras de insetos coletados, tendo proporcionado uma flutuação populacional equivalente aos demais modelos utilizados.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os modelos de armadilhas Carvalho 47, Carvalho 47 Adaptada e Semi funil são de custo inferior a Marques-Pedrosa e de fácil manuseio.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATKINSON, T. H. **Ambrosia beetles, *Platypus* spp. (Insecta: Coleoptera: Platypodidae)**. University of Florida: Institute of Food and Agricultural Sciences, 2000 (DPI Entomology Circular, n° 321). Disponível em: <<http://edis.ifas.ufl.edu/IN331>>. Acesso em: dez. 2003.

BOSSOES, R. R. **Flutuação Populacional de Coleópteros Degradadores de Madeira em Plantio de *Eucalyptus urophylla* em Seropédica RJ**, 2008, 30p. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2008.

CARRANO-MOREIRA, A F. PEDROSA – MACEDO, J.H. Levantamento e análise faunística da família Scolytidae (coleoptera) em comunidades florestais no estado do Paraná. **An. Soc. Entomol.** Brasil, Londrina, v. 23, n.1, p.115-26, 1994.

CARVALHO, A.G; ROCHA, M. P. da; SILVA, C. A. M. e LUNZ, A.M. Variação sazonal de Scolytidae (Coleoptera) numa comunidade de floresta natural de Seropédica. **Floresta e Ambiente**, n. 3, p.9-14, 1996.

CARVALHO, A.G. Armadilha, Modelo Carvalho-47. **Floresta e Ambiente**.v.5, n.1, p.225-227, jan./dez. 1998.

CHAPMANN J.A & KINGHORN, J.M. Window trap for insects. **Can. Entomol.** v. 87, p. 46-47, 1955.

COSTA, C. 2000. Estado de conocimiento de los Coleoptera Neotropicales. *In: Hacia um Proyecto CYTED para el Inventario y Estimación de la Diversidad Entomológica em Iberoamérica: PRIBES-2000*. Martín-Piera, F., J.j. Morrone & A. Melic (Eds.). Vol. 1, SEA, Zaragoza, 99-114 p. 2000.

FERRAZ, F. C. & CARVALHO, A. G. Ocorrência e danos por *Pygiopachymerus lineola* (Chevrolat, 1871) (Coleoptera: Bruchidae) em frutos de *Cassia fistula* no campus da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. **Revista Biotemas**, v.14, n.1, p.137- 140. 2001.

- FLECHTMANN, C. A. H. Scolytidae em reflorestamentos com pinheiros tropicais. Piracicaba: **IPEF**, 1995, 201p.
- FURNISS, R. L.; CAROLIN, V. M. **Western forest insects**. Washington: USDA, 1977. 654 p. (Miscellaneous publication, 1339).
- HABIB, M. E. M. **Manejo Integrado de Pragas Florestais**. I Simpósio Sobre Controle Integrado de Pragas Florestais. Silvicultura. v.10, n. 39, p. 19-20, 1984.
- LARA, F. M. **Princípios de resistência de plantas a insetos**. Ícone, São Paulo, 1991.336 p.
- KÖPPEN, W. **Climatologia: com un estudio de los climas de la Terra**. Ciudad de México: Fondo Cultural Economico, 1948, 479p.
- LIMA, A. M. C. **Insetos do Brasil: Coleópteros, 4º parte**. Itaguaí: Escola Nacional de Agronomia, 1956. t. 10, 373 p. (Série Didática, 12).
- MARQUES, E. N. **Índices faunísticos e grau de infestação por Scolytidae em madeira de *Pinus spp.*** 1989, 103p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, 1989.
- MARQUES, E. N. **Scolytidae e Platypodidae em *Pinus Taeda***. 65 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) Universidade Federal do Paraná, 1984.
- MURARI, A.B. **Levantamento populacional de Scolytidae (Coleoptera) em povoamento de *Acacia-negra (Acacia mearnsii De Wild)***. 2005, 79p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Curso de Pos-Graduacao em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria, 2005.
- OTTO, G.M., MARQUES, E. N., SOUSA, N. J., CORRÊA, R. M. Comparação entre a ocorrência de espécies da família Scolytidae, em levantamento de infestação de toras armazenadas e coletadas em armadilhas etanólicas. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA-VII ENCONTRO NACIONAL DE FITOSSANITARISTAS. Resumos...* Salvador: SEB, EMBRAPA-CNPMF, p.247, 1997 a.
- PEDROSA-MACEDO, J. H.; SCHÖNHERR, J. **Manual de Scolytidae nos reflorestamentos brasileiros**. Curitiba: GTZ, 1985. 71 p.
- PEDROSA-MACEDO, J.H. Risco da não utilização de resíduos florestais. In: CURSO DE ATUALIZAÇÃO SOBRE SISTEMA DE EXPLORAÇÃO E TRANSPORTE FLORESTAL. 5; 1984, Curitiba **Anais...** Curitiba: FUPEF, 1984.p. 40-49.
- PELENTIR, S. C. **Eficiencia de Cinco Modelos de Armadilhas Etanólicas na Coleta de Coleoptera: Scolytidae, em Floresta Nativa no Município de Itaara RS**. 2007, 81p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria, 2007.

SAMANIEGO, A.; GARA, R. I. Estudios sobre la actividad de vuelo y selección de huéspedes por *Xyleborus* spp. y *Platypus* spp. (Coleoptera: Scolytidae y Platypodinae). **Turrialba**, San José, v. 20, n. 4, p. 471-477, oct./dic. 1970.

f>. Acesso em: 30 maio 2009. SCHAUFF, M.E. **Collecting and preserving insects and mites: Techniques and tools.** 1986. Disponível em: <http://www.ars.usda.gov/SP2UserFiles/ad_hoc/12754100CollectingandPreservingInsectsandMites/collpres.pdf>

SILVA, C. O. **Eficiência de Armadilhas de Impacto na Captura de Insetos Degradadores da Madeira.** 2009, 21p. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2009.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N.A.; **Manual de ecologia dos insetos.** Ed. Agronômica Ceres, São Paulo, 1976.

TREVISAN, H., DE NADAI, J., LUNZ, A. M., CARVALHO, A. G. Ocorrência de térmitas subterrâneas (Isoptera: Rhinotermitidae e Termitidae) e durabilidade natural da madeira de cinco espécies florestais. **Ciência Florestal.** v. 13, n.2. p.153-158, 2003.