

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS-UEA
ESCOLA NORMA SUPERIOR
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

LARISSA VIANA FERREIRA

**REGISTRO ENTOMOLÓGICO DO PARQUE DOS BILHARES, MANAUS-AM, POR
MEIO DE PORTFÓLIO PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

MANAUS - AM
2017

LARISSA VIANA FERREIRA

**REGISTRO ENTOMOLÓGICO DO PARQUE DOS BILHARES, MANAUS-AM, POR
MEIO DE PORTFÓLIO PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina TCC, do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Amazonas – UEA, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciada em Ciências Biológicas.

.

Orientadora: Prof.^a Dra. Cristina Bührnheim

MANAUS – AM
2017

**REGISTRO ENTOMOLÓGICO DO PARQUE DOS BILHARES, MANAUS-AM, POR
MEIO DE PORTFÓLIO PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

LARISSA VIANA FERREIRA

Trabalho de conclusão de curso submetido ao corpo docente do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, como parte dos requisitos necessários a obtenção do grau de

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a. Orientadora Dra. Cristina Motta Bührnheim

Prof.^o Dr. Raimundo de Sousa Junior

Prof.^o Dr. Ronildo Baiatone Alencar

Ficha Catalográfica

F383r Ferreira, Larissa Viana
Registro entomológico do Parque dos Bilhares, Manaus-AM, por meio de portfólio para Educação Ambiental / Larissa Viana Ferreira. 2017
62 f.: il. color; 31 cm.

Orientadora: Prof.^a Dra. Cristina Bührnheim
TCC de Graduação (Ciências Biológicas) - Universidade do Estado do Amazonas.

1. Meio Ambiente. 2. Insetos. 3. Parque Urbano. 4. Diversidade. I. Bührnheim, Prof.^a Dra. Cristina II. Universidade do Estado Amazonas III. Registro entomológico do Parque dos Bilhares, Manaus-AM, por meio de portfólio para Educação Ambiental.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que em todos os momentos de atribulações esteve comigo, concedendo força e coragem para continuar a minha caminhada, pois sem determinação e foco não há vitórias.

A Prof^a. Dra. Cristina Motta Bührnheim, pelas orientações, obrigada pelos ensinamentos.

Ao prof.^o Dr. Valdely F. Kinupp, pelas identificações das plantas do Parque dos Bilhares.

Ao prof.^o Dr. Antonio Agudelo e ao Prof.^o Dr. Ronildo Baiatone Alencar pela ajuda nas identificações.

Ao meu noivo que em todo momento esteve apoiando e incentivando e sempre que possível participava dos meus trabalhos acadêmicos.

A minha família pelos princípios, formação de caráter e todo esforço que tiveram.

RESUMO

Os insetos são animais extremamente bem-sucedidos e afetam vários aspectos de nossas vidas, apesar de possuírem pequeno tamanho. Quando a atenção se volta aos animais, os insetos por exemplo, que são animais invertebrados, constatam-se que esses organismos são vistos, pela maioria das pessoas, apenas como causadores de doenças e sem nenhuma utilidade na natureza. Contudo, possuem importância muito grande, principalmente pelas suas relações com o ser humano. Estas relações podem ser benéficas ou nocivas. Baseado nesta temática, o estudo foi desenvolvido no Parque dos Bilhares, localizado em Manaus cujo objetivo foi realizar um registro entomológico do Parque dos Bilhares por meio de fotografias. A partir desses registros fotográficos, foi confeccionado um portfólio como material para Educação Ambiental, o qual será disponibilizado para o acervo do Parque. Durante os doze meses de observações foram registradas e identificadas 55 espécies de insetos de oito ordens e 14 famílias. Durante a coleta e desenvolvimento do trabalho no Parque dos Bilhares foram observados e registrados aspectos importantes relacionados aos insetos tais como presença de plantas tóxicas, plantas com potencial inseticida, predadores e plantas que apresentam o maior número de visitação por insetos.

Palavras-chave: meio ambiente, insetos, parque urbano.

ABSTRACT

Insects are extremely successful animals and affect many aspects of our lives, although they are small in size. When attention turns to animals, for example insects, which are invertebrate animals, it is found that these organisms are seen by most people only as causing disease and without any use in nature. However, they are very important, especially for their relations with the human being. These relationships can be beneficial or harmful. Based on this theme, the study was developed in the Bilhares Park, located in Manaus, Brazil, whose objective was to carry out an entomological record of the Bilhares Park through photographs. From these photographic records, a portfolio was prepared as material for Environmental Education, which will be made available for the collection of the Park. During the twelve months of observations, 55 insect species of eight orders and 14 families were recorded and identified. During the collection and development of the work in the Bilhares Park important aspects related to insects such as the presence of toxic plants, plants with insecticidal potential, predators and plants with the highest number of visits by insects were observed and recorded.

Keywords: environment, insects, urban park.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização da área de estudo, destacada em vermelho, no Parque dos Bilhares, Manaus, Amazonas, Brasil. Fonte: Google Maps (com modificações).	16
Figura 2: Abundância das ordens de insetos no Parque dos Bilhares observados durante o período de doze meses.	19
Figura 3: Lagarta com cerdas urticantes, encontrada no Parque dos Bilhares, próximo a espada-de-São- Jorge, <i>Sansevieria trifasciata</i> (Asparagaceae) no Parque dos Bilhares.	20
Figura 4: Estaladeira, <i>Hamadryas februa</i> (Nymphalidae), no tronco da mangueira, <i>Mangifera</i> sp. (Anacardiaceae) no Parque dos Bilhares.	22
Figura 5: Mariposa-imperador, <i>Thysania agrippina</i> (Noctuidae), conhecida como a maior mariposa do mundo no Parque dos Bilhares.	23
Figura 6: Lagarta <i>Urbanus acawoios</i> (Hesperiidae) no Parque dos Bilhares.	24
Figura 7: Desfolhamento da árvore <i>Clitoria fairchildiana</i> (Fabaceae) pela lagarta <i>Urbanus acawoios</i> (Hesperiidae) no Parque dos Bilhares.	24
Figura 8: Árvore <i>Clitoria fairchildiana</i> (Fabaceae) desfolhada pelo <i>Urbanus acawoios</i> (Hesperiidae) no Parque dos Bilhares.	25
Figura 9: Árvore <i>Clitoria fairchildiana</i> (Fabaceae) desfolhada pelo <i>Urbanus acawoios</i> (Hesperiidae) no Parque dos Bilhares.	25
Figura 10: <i>Urbanus acawoios</i> (Hesperiidae) no Parque dos Bilhares.	25
Figura 11: <i>Urbanus proteus</i> (Hesperiidae) no Parque dos Bilhares.	26
Figura 12: Lagarta da ordem Lepidoptera, gênero <i>Sibines</i> sp. (Limaconidae) em árvore Moraceae no Parque dos Bilhares.	26
Figura 13: Desfolhamento da árvore Moraceae pelo lepidóptero <i>Sibines</i> sp. (Limaconidae) no Parque dos Bilhares.	27
Figura 14: Syrphidae, conhecida popularmente como mosca-das-flores no Parque dos Bilhares.	29
Figura 15: Syrphidae, conhecida popularmente como mosca-das-flores no Parque dos Bilhares.	29
Figura 16: Casal de <i>Scipopus diversus</i> (Micropezidae) em cópula no Parque dos Bilhares.	30
Figura 17: Casal de <i>Scipopus diversus</i> (Micropezidae) em cópula no Parque dos Bilhares.	30
Figura 18: <i>Trigona spinipes</i> (Apidae), conhecida como abelhas-cachorro, no fruto Noni, <i>Morinda</i> sp. (Rubiaceae) no Parque dos Bilhares.	32
Figura 19: <i>Trigona spinipes</i> (Apidae), conhecida como abelhas-cachorro, no fruto Noni, <i>Morinda</i> sp. (Rubiaceae) no Parque dos Bilhares.	32
Figura 20: Vespa (1) da família Ichneumonidae, no tronco da árvore no Parque dos Bilhares.	33
Figura 21: Vespa (1) da família Ichneumonidae, no tronco da árvore no Parque dos Bilhares.	33
Figura 22: Vespa (4) (Vespidae) no capim (Graminae) do Parque dos Bilhares.	34
Figura 23: Vespa (4) (Vespidae) no capim (Graminae) do Parque dos Bilhares.	34
Figura 24: Cochonilhas (Pseudococcidae) sugando seiva de <i>Hibiscus</i> sp. (Malvaceae) no Parque dos Bilhares.	35
Figura 25: Cochonilhas (Pseudococcidae) sugando seiva de <i>Hibiscus</i> sp. (Malvaceae) no Parque dos Bilhares.	36
Figura 26: Percevejo <i>Pachylis Hector</i> (Coreidae) no Parque dos Bilhares.	36
Figura 27: Percevejo <i>Pachylis Hector</i> (Coreidae) no Parque dos Bilhares.	37
Figura 28: Percevejo <i>Pachylis</i> sp. (Coreidae) no Parque dos Bilhares.	37
Figura 29: Percevejo <i>Pachylis</i> sp. (Coreidae) no Parque dos Bilhares.	38
Figura 30: Percevejo <i>Oncopeltus fasciatus</i> (Lygaeidae) no Parque dos Bilhares.	38
Figura 31: Percevejo <i>Oncopeltus fasciatus</i> (Lygaeidae) no Parque dos Bilhares.	39

Figura 32: Pentatomidae na Comelinaceae no Parque dos Bilhares.	39
Figura 33: Pentatomidae na Piperaceae no Parque dos Bilhares.	40
Figura 34: Odonata (1) (Anysoptera) sobre grade no Parque dos Bilhares.	40
Figura 35: Odonata (2) (Anysoptera) sobre grade no Parque dos Bilhares.	41
Figura 36: Ninfa de Romaleidae no Parque dos Bilhares.	42
Figura 37: Ninfa de Romaleidae no Parque dos Bilhares.	42
Figura 38: <i>Rutela lineola</i> (Scarabaeidae) alimentando-se do <i>Hibiscus</i> sp. (Malvaceae) no Parque dos Bilhares.	43
Figura 39: <i>Rutela lineola</i> (Scarabaeidae) alimentando-se do <i>Hibiscus</i> sp. (Malvaceae) no Parque dos Bilhares.	44
Figura 40: <i>Odontomantis</i> sp. (Hymenopodidae), Mantodea mimético de formiga no Parque dos Bilhares.	45
Figura 41: <i>Odontomantis</i> sp. (Hymenopodidae), Mantodea mimético de formiga no Parque dos Bilhares.	45
Figura 42: <i>Spathodea campanulata</i> (Bignoniaceae) indicada pela seta na imagem, no Parque dos Bilhares.	47
Figura 43: <i>Spathodea campanulata</i> (Bignoniaceae), no Parque dos Bilhares.	47
Figura 44: <i>Pachira aquatica</i> (Bombacaceae), no Parque dos Bilhares.	48
Figura 45: <i>Pachira aquatica</i> (Bombacaceae), no Parque dos Bilhares.	49
Figura 46: <i>Crotophaga ani</i> (Cuculidae), Anu-preto no Parque dos Bilhares.	50
Figura 47: <i>Crotophaga ani</i> (Cuculidae), Anu-preto no Parque dos Bilhares.	50
Figura 48: <i>Cnemidophorus</i> sp. (Teiidae) no Parque dos Bilhares.	51
Figura 49: <i>Cnemidophorus</i> sp. (Teiidae) no Parque dos Bilhares.	51
Figura 50: <i>Tropidurus</i> sp. (Tropiduridae) no Parque dos Bilhares.	52
Figura 51: Ooteca de Mantodea no Parque dos Bilhares.	53
Figura 52: <i>Cenostigma tocantinum</i> (Fabaceae), árvore pau-pretinho e mamangava, <i>Xylocopa</i> sp. (Apidae) no Parque dos Bilhares.	53
Figura 53: <i>Cenostigma tocantinum</i> (Fabaceae), árvore pau pretinho em floração no Parque dos Bilhares.	54
Figura 54: <i>Xylocopa</i> sp. (Apidae); conhecida como mamangavas, visitando flores da árvore pau-pretinho <i>Cenostigma tocantinum</i> (Fabaceae) no Parque dos Bilhares.	54

LISTA DE TABELA

Tabela 1: Lista taxonômica de espécies de insetos observados no Parque dos Bilhares, Manaus/AM, no período de agosto de 2016 a setembro de 2017. _____ 18

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	13
2.	MATERIAL E MÉTODOS.....	16
2.1	Área de estudo	16
2.2	Procedimento metodológico	16
2.3	Caracterização dos insetos	17
3.	RESULTADOS	18
3.1	Composição e ocorrência da fauna de insetos	18
3.2	Aspectos gerais das ordens de insetos do Parque dos Bilhares	19
3.2.1	ORDEM: LEPIDOPTERA.....	19
3.2.1.1	FAMÍLIA: NYMPHALIDAE	21
3.2.1.2	FAMÍLIA: NOCTUIDAE	22
3.2.1.3	FAMÍLIA: HESPERIIDAE.....	23
3.2.2	ORDEM: DIPTERA.....	27
3.2.2.1	FAMÍLIA: SYRPHIDAE	28
3.2.2.2	FAMÍLIA: MICROPEZIDAE.....	29
3.2.3	ORDEM: HYMENOPTERA	31
3.2.3.1	FAMÍLIA: APIDAE.....	31
3.2.3.2	FAMÍLIA: ICHNEUMONIDAE	33
3.2.3.3	FAMÍLIA: VESPIDAE	34
3.2.4	ORDEM: HEMIPTERA.....	35
3.2.4.1	FAMÍLIA: COREIDAE	36
3.2.4.2	FAMÍLIA: LYGAEIDAE	38
3.2.4.3	FAMÍLIA: PENTATOMIDAE	39
3.2.5	ORDEM: ODONATA.....	40
3.2.5.1	SUBORDEM: ANISOPTERA	40
3.2.6	ORDEM: ORTHOPTERA	41
3.2.6.1	FAMÍLIA: ROMALEIDAE	41
3.2.7	ORDEM: COLEOPTERA.....	43
3.2.7.1	FAMÍLIA: SCARABAEIDAE	43
3.2.8	ORDEM: MANTODEA.....	44
4.	DISCUSSÃO	46
4.1	Plantas tóxicas	46
4.2	Plantas inseticidas.....	47
4.3	Predadores	49
4.4	Plantas mais visitadas	52

5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
6.	REFERÊNCIAS	56
7.	ANEXOS	62

1. INTRODUÇÃO

Os artrópodes inseridos no subfilo Hexapoda, classe Insecta, possuem representatividade de grupos de animais mais diversos, contendo cerca de um milhão de espécies descritas e com estimativas de que existam de 5 a 10 milhões de espécies (BRUSCA; BRUSCA, 2003; GRIMALDI; ENGEL, 2005). Só no Brasil a estimativa está entre 91 mil e 126 mil espécies descritas e muitas por serem descobertas. Possuem uma ampla dispersão geográfica e ocupam ambientes variados onde cada uma espécie está adaptada as várias condições presentes no ecossistema que estão inseridos (ZAHER; YOUNG, 2003)

De acordo com os estudos de Azevedo Filho e Prates Júnior:

Esse grande sucesso deve-se à evolução de caracteres morfológicos e comportamentais, tais como: a presença de asas, pernas especializadas, tamanho diminuto, exoesqueleto, diferentes aparelhos bucais (possibilitando diferentes tipos de alimentação) e metamorfose. Estas formam algumas das características que levam os insetos a esta grande variedade, permitindo-lhes a ocupação de diferentes habitats. A maioria é terrestre, havendo alguns grupos aquáticos. (2005, p. 9)

Os insetos são animais extremamente bem-sucedidos e afetam vários aspectos de nossas vidas, apesar de possuírem pequeno tamanho. Possuem importância muito grande, principalmente pelas suas relações com o ser humano, como verificado nos argumentos de Demoliner:

Possuem importância muito grande, principalmente pelas suas relações com o ser humano. Estas relações podem ser benéficas ou nocivas, como observada nos vegetais superiores, onde a reprodução sexuada depende da polinização, processo pelo qual ocorre a transferência dos grãos de pólen dos estames para o estigma, que irão resultar na produção de sementes. A polinização pode ser feita pelo vento ou por animais como os insetos. (2005, p. 55)

Os insetos também possuem outras importâncias como: econômica, pois muitos produtos de sua origem são úteis aos humanos. Dentre eles podemos destacar: mel, cera, geléia real, própolis, seda, laca e até mesmo corantes (DEMOLINER, 2005, p. 55). Alguns lepidópteros produzem a seda utilizada na indústria têxtil. A laca também é uma substância muito utilizada.

Corantes também podem ser extraídos de algumas espécies de cochonilhas (DEMOLINER, 2005, p. 56). Como importância ecológica, temos insetos que são saprófagos, ou seja, que decompõem a matéria orgânica morta, como restos de plantas, animais e fezes, transformando-os em substâncias úteis ao solo (DEMOLINER, 2005, p. 56). Países do Oriente tem hábitos alimentares interessantes. Em muitos países dessa região é comum o consumo de insetos como gafanhotos e besouros. Na África, alguns nativos também se alimentam de cupins, formigas, larvas de besouros e lagartas. No Brasil algumas tribos indígenas também se alimentam das larvas de alguns insetos (DEMOLINER, 2005, p. 56)

Os insetos, segundo nos diz Borror & DeLong (1988), podem ser vistos como seres desagradáveis pelos sons que produzem ou pelos odores e secreções que liberam. Os prejuízos causados pelos insetos podem ser muitos. Dentre eles, temos os danos às plantas e algumas doenças humanas, das quais são vetores. As doenças mais comuns que apresentam os insetos como vetores são: elefantíase, malária, doença do sono, úlcera de Bauru, doença de Chagas, peste bubônica, febre tifóide, febre amarela, dengue, entre muitas outras (DEMOLINER, 2005, p. 58)

Levando os insetos para um contexto de educação ambiental Mateus *et al* argumentam que:

A Educação Ambiental como uma ciência integradora, conscientizadora e, além de tudo, educativa, tende a aliar-se a todo tipo de sensibilização. Quando a atenção se volta aos animais, os insetos por exemplo, que são animais invertebrados, constatam-se que esses organismos são vistos, pela maioria das pessoas, apenas como causadores de doenças e sem nenhuma utilidade na natureza, ficando evidente nossa visão antropocêntrica. (2011, p. 244)

Proença e Andrade em suas argumentações destacaram que:

A educação ambiental apresenta uma importância considerável na promoção de mudanças significativas de comportamento em relação às práticas do cotidiano. Neste sentido, a educação ambiental não pode ser vista como uma atividade pontual e sim como um processo educacional constante e presente não só nas escolas, mas inserido em todos os ambientes. (2010, p. 2)

Na vida contemporânea, quase tudo do pouco que sabemos sobre o conhecimento produzido nos chega via Tecnologias da Informação e Comunicação que, por sua vez, constroem imagens do mundo. (SARDELICH, 2006, p. 452). A proposta do portfólio vem com a mesma ideia de facilitar o conhecimento, servindo como ferramenta para a educação ambiental, visto que muitas pessoas ainda acreditam que os insetos sejam seres que só causam doenças e não possuem utilidades para natureza. Portanto o uso do portfólio não seria apenas ilustrativo [...]. As imagens não cumprem apenas a função de informar ou ilustrar, mas também de educar e produzir conhecimento (SARDELICH, 2006, p.459)

De acordo com os argumentos de Kellner:

[...] ler criticamente implica aprender a apreciar, decodificar e interpretar as imagens, analisando tanto a forma como elas são construídas e operam em nossas vidas, como o conteúdo que comunicam em situações concretas. O autor opõe-se à abordagem formal e anti-hermenêutica. Afirma que nossas experiências e nossas identidades são socialmente construídas e sobre determinadas por uma gama variada de imagens, discursos e códigos. (1995, p. 14)

OBJETIVO GERAL

Realizar um registro entomológico do Parque dos Bilhares, localizado na cidade de Manaus, Amazonas, Brasil.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Confeccionar de um portfólio dos insetos do Parque dos Bilhares como material para Educação Ambiental.
- Disponibilizar do material para o Acervo do Parque.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O estudo será desenvolvido no Parque dos Bilhares (Figura 1), localizado em Manaus, com cerca de 60.000 metros quadrados é dotado de inúmeros play-grounds, bares, pista de “cooper”, estacionamentos, campo de futebol, teatro de arena, lago artificial, quadras poliesportivas e ciclovia. O Parque dos Bilhares está situado em meio a uma das áreas mais caras e de grande importância para a cidade de Manaus: entre as avenidas Constantino Nery e Djalma Batista. Por lá passa também um dos maiores igarapés de Manaus, cortando o parque ao meio, o Igarapé do Mindu.

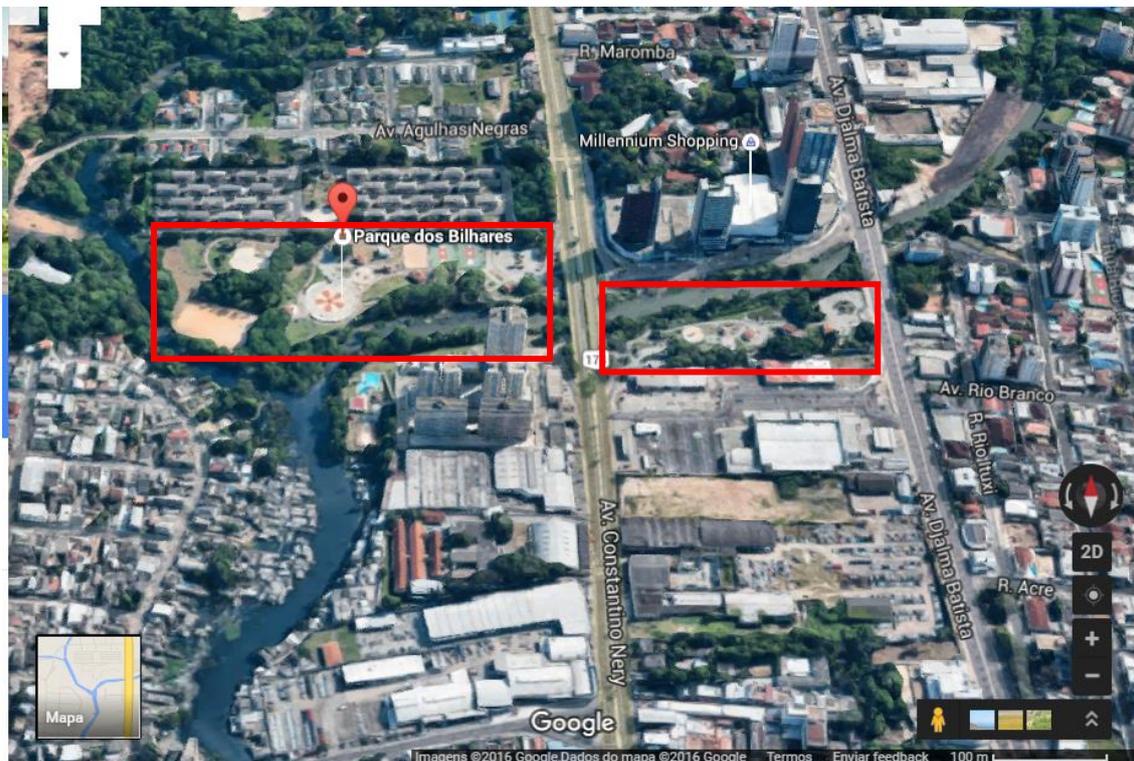


Figura 1: Localização da área de estudo, destacada em vermelho, no Parque dos Bilhares, Manaus, Amazonas, Brasil. Fonte: Google Maps (com modificações).

2.2 Procedimento metodológico

- Os registros dos insetos do parque dos Bilhares foram observados e fotografados durante 12 meses, pelos menos duas vezes por mês durante o período diurno entre os horários de 08:00 -11:30 e as observações foram registradas pela máquina fotográfica.

- Preparo de tabela de listagem de táxon no programa Excel.
- Montagem do portfólio a partir das fotografias realizadas durante o projeto de pesquisa e as mesmas não utilizaram nenhum editor de imagem.
- Divulgação do material para a biblioteca do Parque.

2.3 Caracterização dos insetos

Para o estabelecimento da caracterização das espécies, os dados gerais, nomes populares, tamanho, habitats, alimentação e curiosidades em geral, foram descritos seguindo os trabalhos de Duarte *et al.* (2012) para a ordem Lepidoptera; Carvalho *et al.* (2012) para a ordem Diptera; Melo *et al.* (2012) para ordem Hymenoptera; Grazia *et al.* (2012) para ordem Hemiptera; Casari *et al.* (2012) para ordem Coleoptera; Costa *et al.* (2010) para ordem Odonata; Sperber *et al.* (2012) para ordem Orthoptera e Terra & Agudelo (2012) para ordem Mantodea.

3. RESULTADOS

3.1 Composição e ocorrência da fauna de insetos

Durante os doze meses de observações foram registrados e identificados 55 insetos de 8 Ordens: Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Odonata, Orthoptera e Mantodea e 14 Famílias: Scarabaeidae, Micropezidae, Syrphidae, Coreidae, Pentatomidae, Pseudococcidae, Ichneumonidae, Apidae, Vespidae, Hesperidae, Nymphalidae, Noctuidae, Tettigonidae e Hymenopodidae (Tabela 2). Destas, apenas a família Hemiptera (Figura 2) apresentou maior abundância no Parque dos Bilhares, com quatro espécies distintas.

Tabela 1: Lista taxonômica de espécies de insetos observados no Parque dos Bilhares, Manaus/AM, no período de agosto de 2016 a setembro de 2017.

Ordem	Família	Gênero	Espécie	Nome popular	Quantidade
Coleoptera	Scarabaeidae		<i>Rutela lineola</i>	Besouro	1
Diptera	Micropezidae		<i>Scipopus diversus</i>		2
Diptera	Syrphidae			Mosca-das-flores	1
Hemiptera	Coreidae	<i>Pachylis</i>	<i>Pachylis hector</i>	Percevejos	6
Hemiptera	Coreidae	<i>Pachylis</i>	<i>Pachylis</i> sp.	Percevejos	6
Hemiptera	Pentatomidae			Maria fedida	2
Hemiptera	Pseudococcidae			Cochonilha	20
Hymenoptera	Ichneumonidae			Inseto I vespa amarela	1
Hymenoptera	Apidae			Abelha cachorro	5
Hymenoptera	Vespidae			Vespa preta	1
Lepidoptera	Hesperidae	<i>Urbanus</i>	<i>Urbanus acawoios</i>		1
Lepidoptera	Hesperidae	<i>Urbanus</i>	<i>Urbanus proteus</i>		1
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Hamadryas</i>	<i>Hamadryas februa</i>	Estaladeira	1
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Thysania</i>	<i>Thysania agrippina</i>	Mariposa imperador	1
Odonata				Libélula	2
Orthoptera	Tettigonidae			Esperança	1
Mantodea	Hymenopodidae	<i>Odontomantis</i>	<i>Odontomantis</i> sp.	Louva-a-deus	3
Total					55

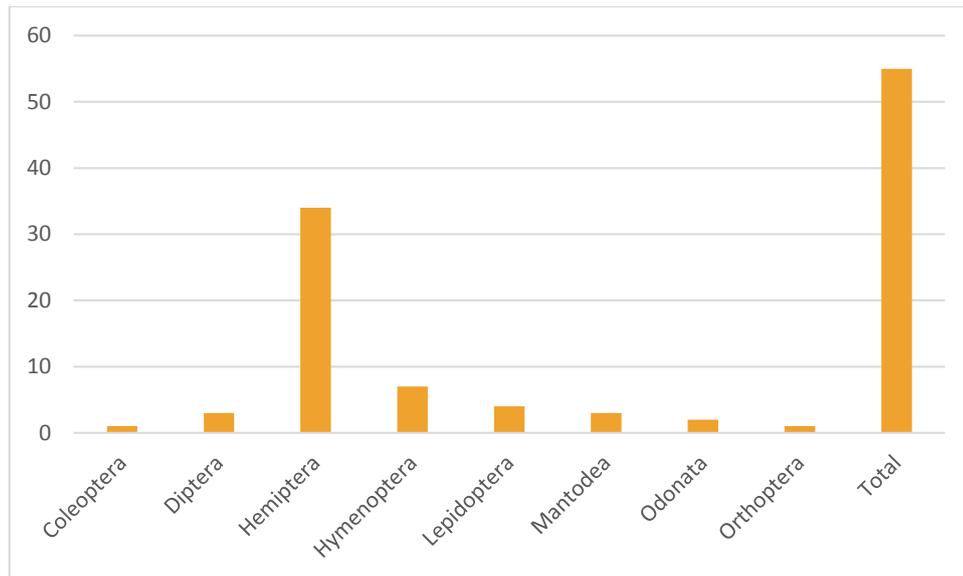


Figura 2: Abundância das ordens de insetos no Parque dos Bilhares observados durante o período de doze meses.

3.2 Aspectos gerais das ordens de insetos do Parque dos Bilhares

3.2.1 ORDEM: LEPIDOPTERA

A ordem Lepidoptera vem do grego *lepis* ou *lepidos* que quer dizer escamas e *pteron* igual a asa. De acordo com Duarte *et al* (2012) são holometábolos, possui uma metamorfose completa, onde o indivíduo adulto é bem diferente do indivíduo larval. Seu comprimento pode variar de 1 a 100 mm de comprimento, com envergadura de 2 a 300 mm. Possuem pares de asas membranosas, corpo e demais apêndices densamente cobertos por escamas (cerdas modificadas). Peças bucais do tipo sugador; probóscide geralmente desenvolvida, raramente com peças bucais mastigadoras na fase adulta.

Essa ordem inclui as mariposas e borboletas, estudos baseados em inventários faunísticos e revisões bibliográficas mostram que essa ordem se encontra em torno de 500 mil espécies em todo o mundo de acordo com Gaston (1991). Essa estimativa mostra o quanto ainda se desconhece sobre o grupo de insetos responsáveis por auxiliar na manutenção de vários ecossistemas. De acordo com Heppner (1998), no Brasil são conhecidas 26 mil espécies incluídas em 71 famílias.

O primeiro estágio de um Lepidoptera é o ovo, que geralmente dura poucos dias, que são necessários para o desenvolvimento do embrião até o estágio de larva. Esses ovos variam em cor e tamanho, são postos cuidadosamente um a um ou em grupo em folhas, flores, galhos

e troncos, mas em alguns grupos as fêmeas ovipositam durante o voo, largando seus ovos em qualquer substrato (DUARTE *et al.* 2012).

A larva das borboletas e mariposas geralmente possui formato cilíndrico coberto ou não por espinhos ou cerdas (Figura 3) que em alguns grupos podem ser urticantes como por exemplo *Lonomia obliqua* (Saturniidae). O estágio larval é o período em que os lepidópteros estão mais vulneráveis à predação e ao parasitismo (DUARTE *et al.* 2012).

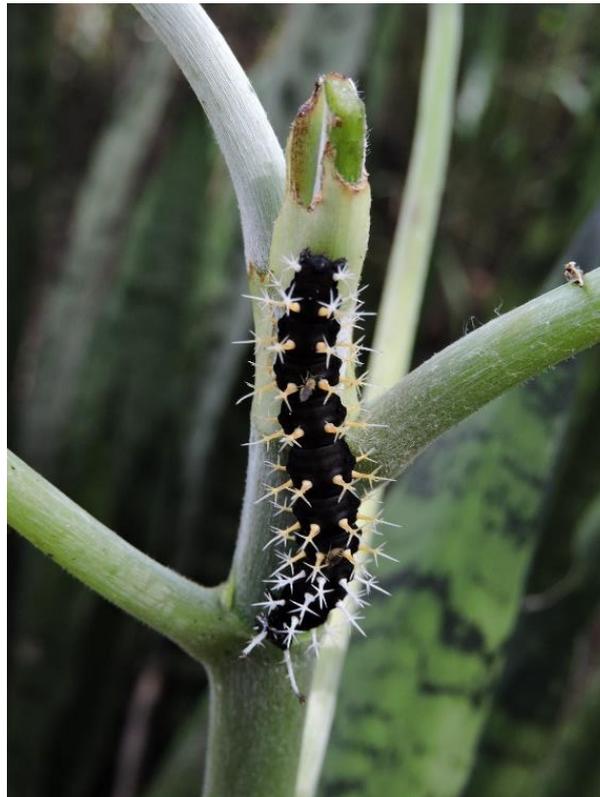


Figura 3: Lagarta com cerdas urticantes, encontrada no Parque dos Bilhares, próximo a espada-de-São- Jorge, *Sansevieria trifasciata* (Asparagaceae) no Parque dos Bilhares.

Um dos aspectos peculiares da biologia dos lepidópteros é o fato de os hábitos alimentares dos adultos serem distintos daqueles das larvas, pois enquanto as larvas possuem peças bucais mastigadoras, os adultos possuem peças bucais sugadoras. As larvas são herbívoras enquanto as adultas se alimentam de néctar e pólen, apresentando grande importância na polinização; há também os que se alimentam de líquidos de frutos, os que visitam excretas animais ou resinas vegetais e os que se alimentam de sangue (DUARTE *et al.* 2012).

São inúmeras as relações ecológicas dos lepidópteros com outros grupos de organismos e estão envolvidos em diferentes teias alimentares. Como herbívoros, participam no controle de várias espécies de plantas, ciclagem de nutrientes, podem ser predados ou parasitados (DUARTE *et al.* 2012).

Os lepidópteros possuem estratégias de defesas peculiares contras seus inimigos naturais. Eles, são capazes de sequestrar das plantas hospedeiras aleloquímicos tóxicos, essa toxicidade é advertida pelo padrão de coloração aposemática. E ainda possuem estratégias de camuflagem que passam despercebidas pelos seus predadores que as deixam indistintas do substrato em que vivem. Algumas espécies de *Hamadryas* (Nymphalidae) (Figura 4) podem produzir estalidos com as asas, que servem para afugentar outros indivíduos de seu território, o comportamento pode ser diferente entre sexo, geralmente com ato de territorialismo para garantir recursos, os machos produzem os estalidos (DUARTE *et al.* 2012).

O voo das borboletas e mariposas podem ser muito variados. Há espécies que voam lentamente e suave como por exemplo Danainae (Nymphalidae), diferentemente dos Sphingidae que tem voo rápido e forte, tanto que são bons migradores. Alguns grupos se especializaram em fazer manobras nas matas para fugir de predadores, como é o caso de Saturnídeos, ainda assim há predadores especializados em caçar borboletas como as aves gálbulas (DUARTE *et al.* 2012).

A biologia dos lepidópteros é complexa, muitos grupos desenvolveram diferentes estratégias de sobrevivência ao longo de sua evolução. O conhecimento da biologia desses insetos pode auxiliar na compreensão dos processos que mantem direta ou indiretamente a sobrevivência de outros organismos (DUARTE *et al.* 2012). Os lepidópteros constituem um dos mais importante depois dos coleópteras em ecossistemas tropicais devido sua interação com a vegetação, tendo como plantas hospedeiras representantes de praticamente todas as ordens de gimnosperma e angiosperma, bem como briófitas e pteridófitas (GILBERT, 1984; KRISTENSEN, 1984).

3.2.1.1 FAMÍLIA: NYMPHALIDAE

O monofiletismo da família está sustentado pela presença de três carenas longitudinais na superfície ventral das antenas, sendo um caráter universal e exclusivo dos Ninfalídeos. Essa

família está dividida em 12 subfamílias estando entre as borboletas mais admiradas pelo público em geral, e as mais bem estudadas pelos especialistas. Mantem inúmeras e complexas relações com as plantas hospedeiras, sendo frequentemente consumida pelas larvas os representantes de Acanthaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Passifloraceae, Poaceae e Scrophulariaceae. Algumas pupas têm pontos ou todo o tegumento dourado, de onde vem o termo crisálida (DUARTE *et al.* 2012).



Figura 4: Estaladeira, *Hamadryas februa* (Nymphalidae), no tronco da mangueira, *Mangifera sp.* (Anacardiaceae) no Parque dos Bilhares.

3.2.1.2 FAMÍLIA: NOCTUIDAE

Essa família possui 48 subfamílias reconhecidas e 34 têm registro confirmado para o Brasil, sendo cosmopolita, porém são mais bem representados nos trópicos podendo ser caracterizada pela venação quadrífida da asa anterior. Os representantes vão de pequeno a grande porte, como a espécie *Thysania agrippina* (Figura 5) com envergadura alar de aproximadamente 300 mm. Geralmente são noturnas, mas há hábitos diurno e a coloração vistosa encontrada nas borboletas são observados em alguns noctuídeos (DUARTE *et al.* 2012).

Em geral o tórax dos representantes dessa família é modificado devido a presença do órgão timpânico e muitos possuem estruturas produtoras de sons, especialmente desenvolvidas nos Arctiinae e Nolinae. A longevidade geralmente varia de um a três semanas, no entanto as gigantes *Thysania spp.* vivem até seis meses (DUARTE *et al.* 2012).



Figura 5: Mariposa-imperador, *Thysania agrippina* (Noctuidae), conhecida como a maior mariposa do mundo no Parque dos Bilhares.

3.2.1.3 FAMÍLIA: HESPERIIDAE

São borboletas pequenas ou de médio porte, facilmente reconhecidas pelo voo rápido sendo boas indicadoras de regularidade e abundância de recursos florais, sendo que a presença de algumas espécies pode fornecer indícios sobre o ambiente (DUARTE *et al.*, 2012).

Segundo Silva (1995) e Machado (2000), os lepidópteros do gênero *Urbanus* associam-se às leguminosas, incluindo plantas de *Clitoria fairchildiana* (Fabaceae), seu hospedeiro natural, que são desfolhadas com consumo do limbo foliar deixando apenas as nervuras intactas. Nos estudos de Nogueira & Habib (2002), publicado pela Acta Amazonica, há a descrição sobre o surto populacional de desfolhamento da palheteira *Clitoria fairchildiana* (Fabaceae) (Figura 8 e 9) em Manaus pelo gênero *Urbanus acawoios* (Hesperiidae) (Figura 6, 7 e 10) entre os meses de julho a dezembro de 1984, onde ocorre esporadicamente violentos surtos de desfolhamento pelo hesperídeo. Seu processo de metamorfose não ocorre na planta hospedeira como em *Urbanus proteus* (Hesperiidae) (Figura 11), outra espécie desfolhadora de coloração azulada. No Parque dos Bilhares foi registrada a espécie *Urbanus proteus*, porém não foi avistada a lagarta dessa espécie.



Figura 6: Lagarta *Urbanus acawoios* (Hesperiidae) no Parque dos Bilhares.

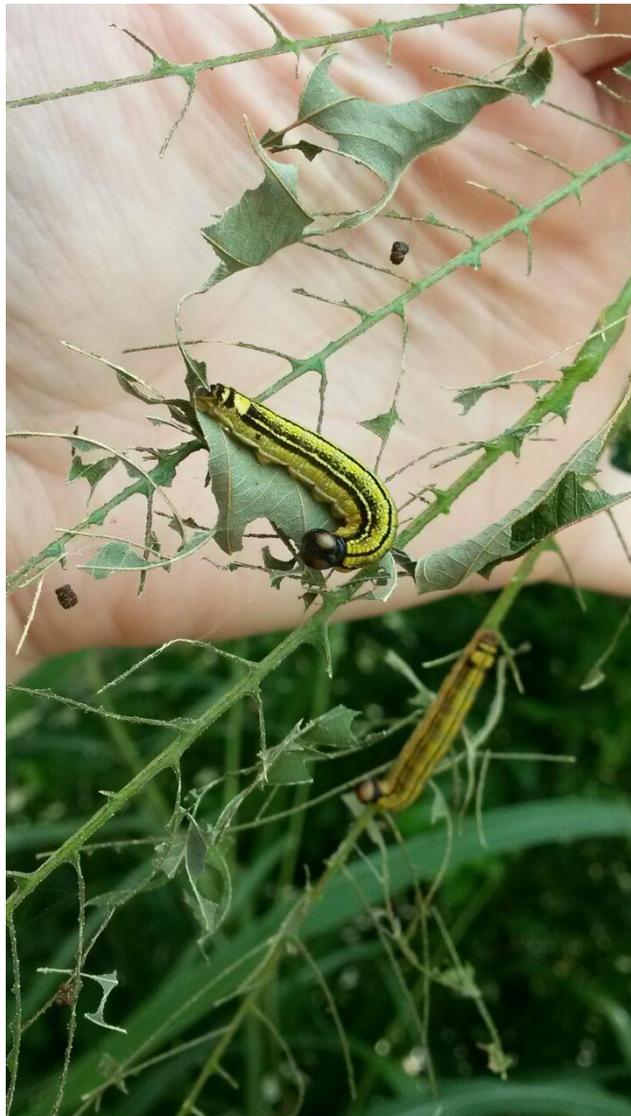


Figura 7: Desfolhamento da árvore *Clitoria fairchildiana* (Fabaceae) pela lagarta *Urbanus acawoios* (Hesperiidae) no Parque dos Bilhares.



Figura 8: Árvore *Clitoria fairchildiana* (Fabaceae) desfolhada pelo *Urbanus acawoios* (Hesperiidae) no Parque dos Bilhares.



Figura 9: Árvore *Clitoria fairchildiana* (Fabaceae) desfolhada pelo *Urbanus acawoios* (Hesperiidae) no Parque dos Bilhares.



Figura 10: *Urbanus acawoios* (Hesperiidae) no Parque dos Bilhares.



Figura 11: *Urbanus proteus* (Hesperiidae) no Parque dos Bilhares.

Comparando o hábito de desfolhamento pelo lepidóptero *Urbanus acawoios* em *Clitoria fairchildiana* (Fabaceae), percebeu-se o mesmo tipo de comportamento pelo lepidóptero *Sibines* sp. (Figura 12) na árvore Moraceae (Figura 13).



Figura 12: Lagarta da ordem Lepidoptera, gênero *Sibines* sp. (Limacodidae) em árvore Moraceae no Parque dos Bilhares.



Figura 13: Desfolhamento da árvore Moraceae pelo lepidóptero *Sibines* sp. (Limacodidae) no Parque dos Bilhares.

3.2.2 ORDEM: DIPTERA

A nomenclatura Diptera quer dizer *di* = duas e *pteron* = asas, referente ao número de asas que a ordem possui. São insetos comuns, geralmente chamados de moscas e mosquitos (CARVALHO *et al.* 2012). Os dípteros pertencem ao grupo mais diversos e mais bem inventariado compreendendo cerca de 153.000 espécies descritas de 160 famílias (THOMPSON, 2008). No Brasil são reconhecidas mais de 31 mil espécies de 118 famílias de acordo com Amorim (2009b).

É uma ordem bastante estudada, porque muitas espécies são importantes vetores, ativos e passivos, de organismos que podem causar doenças no homem e em seus animais domésticos, entretanto outras espécies são benéficas. Há espécies que foram importantes na compreensão de processos genéticos como *Drosophila melanogaster*, conhecida como mosca da fruta (CARVALHO *et al.* 2012).

Cerca de 40 famílias, distribuídas desde os grupos basais aos mais apicais possuem espécies com hábitos de predação no estágio larval ou adulto (BROOKS, 2002). Os adultos de algumas espécies são miméticos de vespas e abelhas, sendo uma característica comum nas espécies que visitam flores (como Bombyliidae e Syrphidae). A maioria dos adultos se alimentam de néctar e pólen sendo uma das famílias mais importante na polinização. As larvas são predadoras, saprófagas, coprófagas, micetófagas ou fitófagas sendo encontradas em grande

variedade de habitats. Outras espécies são prejudiciais a culturas, destruindo bulbos e tubérculos de plantas ornamentais (CARVALHO *et al.* 2012).

O ciclo de vida de ovo a adulto dura cerca de 30 dias ou menos, como em diversas espécies de *Calyptrate*, até muito anos, como em espécies de Chironomidae que ocorrem na Antártica. As larvas são bem variáveis em forma, estrutura e ocupação de habitats. Cerca da metade das espécies é aquática, especialmente Diptera basais e outra metade vivendo em ambiente úmido (GUIMARÃES, 2006; AMORIM, 2009b).

As larvas na sua grande maioria são decompositoras em ambiente aquáticos ou semiaquáticos, mas muitas são predadoras e adquirem energia alimentando-se de suas presas. Existem espécies bem peculiares por exemplo Ephyridae são abundantes em lagos com concentrações salinas altas e *Helaeomyia petrolei* encontrada em poças de petróleo cru (WIRTH, 1968).

As fêmeas de espécies de poucas famílias são hematófagas e podem ser vetores de doenças como febre amarela (Culicidae), leishmaniose (Psychodidae), malária (Culicidae) ou doença-do-sono (Glossinidae) (CARVALHO *et al.* 2012).

3.2.2.1 FAMÍLIA: SYRPHIDAE

A família Syrphidae (Figura14 e 15) está dividida em três subfamílias, Microdontinae, Syrphinae e Eristaline, sendo reconhecidos pela veia espúria geralmente presente nas asas e representam umas das mais importantes polinizadoras, mostrando um potencial econômico por desempenhar o papel das abelhas em monoculturas (CARVALHO *et al.* 2012).



Figura 14: Syrphidae, conhecida popularmente como mosca-das-flores no Parque dos Bilhares.



Figura 15: Syrphidae, conhecida popularmente como mosca-das-flores no Parque dos Bilhares.

3.2.2.2 FAMÍLIA: MICROPEZIDAE

A família Micropezidae (Figura 16 e 17) é cosmopolita, mas é encontrada predominantemente nas regiões tropicais. Os adultos variam entre 4 a 15 mm de comprimento,

o corpo é escurecido e alongada, asas maculadas e pernas-longas. Suas larvas desenvolvem em matéria vegetal em decomposição e fezes (CARVALHO *et al.* 2012).



Figura 16: Casal de *Scipopus diversus* (Micropezidae) em cópula no Parque dos Bilhares.



Figura 17: Casal de *Scipopus diversus* (Micropezidae) em cópula no Parque dos Bilhares.

3.2.3 ORDEM: HYMENOPTERA

A palavra Hymenoptera refere-se às asas membranosas presentes nos membros da ordem. Seus representantes são conhecidos popularmente como vespas, abelhas e formigas e possuem mandíbulas bem desenvolvidas, do tipo mastigador. Possui entre 110 a 130 espécies descritas (GASTON 1993; GASTON *et al.* 1996), constituindo umas das quatro grandes ordens de insetos, juntamente com Coleoptera, Diptera e Lepidoptera (MELO *et al.* 2012).

A maioria das espécies de Hymenoptera é composta por vespas parasíticas e incluído também um grande grupo conhecido por Aculeata que utiliza o ovopositor como ferrão que injeta veneno em hospedeiros e inimigos. A larva madura de muitos grupos há empupação, o casulo é tecido com secreções protéicas de glândulas salivares, presente na maioria de Ichneumonidea e nos Aculeata (MELO *et al.* 2012).

Os himenópteros podem ser herbívoros, parasitoides e predadores, mas a ordem é bem conhecida pelo comportamento parasítico da grande maioria de suas espécies. As fêmeas de Hymenoptera põem seus ovos em outros artrópodes, as larvas resultantes consomem seus hospedeiros, quase sempre levando à morte durante o desenvolvimento. Por esse motivo foram denominadas parasitoides, uma vez que se comportam mais como predadores do que parasitas propriamente ditas, embora se difiram também dos predadores, no sentido clássico, uma vez que consomem apenas um único indivíduo como hospedeiro (MELO *et al.* 2012).

Apesar de grande parte dos insetos serem nocivos ao homem, os himenópteros na sua grande maioria são benéficos, por exemplo as vespas parasitoides sendo utilizadas em programa de controle biológico de insetos-praga, proporcionando uma economia significativa de recursos em relação ao uso de inseticidas químicos. Há também grande interesse nos himenópteros sociais por seu impacto ecológico em muitos ecossistemas, seja como predador, polinizador ou pragas (MELO *et al.* 2012).

3.2.3.1 FAMÍLIA: APIDAE

A família Apidae (Figura 18 e 19) contém mais de 16 mil espécies descritas em todo o mundo (MICHENER, 2007) e encontra-se dividida em sete subfamílias, cinco das quais ocorrem na fauna brasileira. As abelhas assim com as vespas Apoideas escavam seu ninho no

solo, onde solitariamente as fêmeas constrói células de cria que, entretanto, são estocadas com pólen e néctar, ao invés de artrópodes paralisados. As fêmeas possuem estruturas especializadas para transporte de pólen, que podem ser formadas por uma densa escova de cerdas, chamadas de escopa, localizada geralmente nas pernas posteriores. As abelhas são também conhecidas por suas espécies sociais, sem-ferrão da tribo da Meliponina (MELO *et al.* 2012).



Figura 18: *Trigona spinipes* (Apidae), conhecida como abelhas-cachorro, no fruto Noni, *Morinda* sp. (Rubiaceae) no Parque dos Bilhares.



Figura 19: *Trigona spinipes* (Apidae), conhecida como abelhas-cachorro, no fruto Noni, *Morinda* sp. (Rubiaceae) no Parque dos Bilhares.

3.2.3.2 FAMÍLIA: ICHNEUMONIDAE

O número de espécies conhecidas na região neotropical é cerca de 3.000. No entanto, vários autores defendem que a diversidade do grupo é naturalmente menos em regiões tropicais e maior em áreas de clima temperado (MELO *et al.* 2012).

Os adultos são vespas ágeis e são frequentemente encontrados voando sobre a vegetação. A maioria dos Ichneumonidae (Figura 20) são parasitóides solitários e muita raramente gregários, atacando principalmente larvas e pupas de Lepidoptera, Coleoptera e Hymenoptera (GAULD, 1991).



Figura 20: Vespa (1) da família Ichneumonidae, no tronco da árvore no Parque dos Bilhares.



Figura 21: Vespa (1) da família Ichneumonidae, no tronco da árvore no Parque dos Bilhares.

3.2.3.3 FAMÍLIA: VESPIDAE

Esta família é amplamente diversificada e cosmopolita, Vespidae (Figura 22 e 23) tem seis subfamílias: Euparagiinae, Masarinae, Eumeninae, Stenogastrinae, Polistinae e Vespinae (CARPENTER, 1982). As três primeiras são compostas por espécies solitárias e as três últimas, por espécies sociais. Somente Mesarinae, Eumeninae e Polistinae tem ocorrência natural na América do Sul (MELO *et al.* 2012).



Figura 22: Vespa (4) (Vespidae) no capim (Graminae) do Parque dos Bilhares.



Figura 23: Vespa (4) (Vespidae) no capim (Graminae) do Parque dos Bilhares.

3.2.4 ORDEM: HEMIPTERA

A ordem Hemiptera é a maior e mais diversa entre os insetos hemimetábolos (as ninfas são parecidas com os adultos, mas seu desenvolvimento não está completo), quanto a etiologia da palavra Hemiptera, refere-se às asas anteriores (= hemiélitros), com metade coriáceas e metade membranosas. Caracterizam-se pelo aparelho bucal em forma de um rostro, constituído pelo lábio articulado onde alojam as demais peças bucais sugadoras. O sucesso da ordem, dentre os hemimetábolos, talvez possa ser explicado pelo corpo compacto e sistema nervoso central muito concentrado, essas características confeririam maior rapidez de resposta e um grau similar de complexidade comportamental. A posição do rostro é diagnóstica para as subordens (GRAZIA *et al.* 2012).

Os esternorrincos (Sternorrhyncha) são os insetos sugadores fitófagos que geralmente causam danos à planta hospedeira, direta ou indiretamente. Os frutos e as folhas podem ficar manchados, deformados e até caírem. As cochonilhas (Pseudococcidae) (Figura 24 e 25) podem ser encontradas nas partes da planta sugando a seiva e provocando sérios danos, porém algumas espécies de cochonilhas (Dactylopiidae) produzem substâncias úteis ao homem e outras ocorrem em certas cactáceas e podem ser utilizadas para o seu controle biológico (GRAZIA *et al.* 2012).



Figura 24: Cochonilhas (*Pseudococcidae*) sugando seiva de *Hibiscus* sp. (Malvaceae) no Parque do Bilhares.



Figura 25: Cochonilhas (*Pseudococcidae*) sugando seiva de *Hibiscus sp.* (Malvaceae) no Parque dos Bilhares.

3.2.4.1 FAMÍLIA: COREIDAE

A família Coreidae (Figura 26, 27, 28 e 29) são percevejos fitófagos com grande variedade de forma e tamanhos. Cabeça normalmente pequena em relação ao tamanho do corpo. Embora vários trabalhos tenham sido feitos com Coreidae, por exemplo, Schaefer (1964) e Schaefer (1965), sua classificação continua confusa. Schuh & Slater (1995) reconhecem quatro subfamílias, Agropocorinae, Meropachydinae, Coreinae e Pseudophloeinae (GRAZIA *et al.* 2012).



Figura 26: Percevejo *Pachylis Hector* (Coreidae) no Parque dos Bilhares.



Figura 27: Percevejo *Pachylis Hector* (Coreidae) no Parque dos Bilhares.



Figura 28: Percevejo *Pachylis* sp. (Coreidae) no Parque dos Bilhares.



Figura 29: Percevejo *Pachylis* sp. (Coreidae) no Parque dos Bilhares.

3.2.4.2 FAMÍLIA: LYGAEIDAE

São conhecidos vulgarmente como percevejos-das-sementes, por se alimentarem de sementes maduras, sugam seiva (Blissinae), são predadores (Geocorinae) ou hematófagos (alguns Rhyparochrominae). Quanto à forma, podem ser bem variáveis, muitas espécies são castanhas a ferrugíneas, porém outras são vermelhas, alaranjadas, amarelas e negras (frequentemente aposemáticas) (GRAZIA *et al.* 2012) (Figura 30 e 31).



Figura 30: Percevejo *Oncopeltus fasciatus* (Lygaeidae) no Parque dos Bilhares.



Figura 31: Percevejo *Oncopeltus fasciatus* (Lygaeidae) no Parque dos Bilhares.

3.2.4.3 FAMÍLIA: PENTATOMIDAE

Conhecidos vulgarmente como maria-fedida, fede-fede ou percevejo verde (Figura 32 e 33), é a quarta família mais numerosa e diversa entre a subordem Heteroptera, com distribuição mundial, bem representados em todas as regiões faunísticas, com 7.600 gêneros e 4.100 espécies. As faunas Tropical e Subtropical são as mais extensas. (GRAZIA *et al*, 2012)



Figura 32: Pentatomidae na Comelinaceae no Parque dos Bilhares.



Figura 33: Pentatomidae na Piperaceae no Parque dos Bilhares.

3.2.5 ORDEM: ODONATA

3.2.5.1 SUBORDEM: ANISOPTERA

São insetos bem comuns e muito conhecidos, recebem nome de libélula, jacinta e outros. Pertencem a subordem Anisoptera (Figura 34 e 35) aqueles que posam de asas estendidas lateralmente em relação a outra subordem Zygoptera que pousam com as asas dobradas para cima do corpo (COSTA *et al* 2010).

Os odonatas são predadores de insetos e neste ponto, são benéficos por predarem insetos transmissores de doenças e ainda são bons indicadores biológicos do ambiente. (COSTA *et al*, 2010)



Figura 34: Odonata (1) (Anysoptera) sobre grade no Parque dos Bilhares.



Figura 35: Odonata (2) (Anisoptera) sobre grade no Parque dos Bilhares.

3.2.6 ORDEM: ORTHOPTERA

Baseado em Sperber *et al* (2012), a ordem Orthoptera é conhecida pelos gafanhotos, grilos e paquinhos. Os jovens recém-nascidos têm características parecidas com o adulto, mas sua formação ainda não está completa e são chamados de ninfa, portanto possuem desenvolvimento chamado de hemimetábolo. O comportamento mais conspícuo dos ortópteros é o salto, em resposta a vibração do substrato. Com relação a comunicação a maioria dos ortópteros tem a capacidade de emitir sons, principalmente com finalidade de atrair o sexo oposto (SPERBER *et al.* 2007).

3.2.6.1 FAMÍLIA: ROMALEIDAE

A família Romaleidae (Figura 36 e 37) variam de 30 a mais de 120 mm de comprimento e o dobro de envergadura, corpo geralmente robusto. Protóx de forma variável, dorsalmente plano a crestado, asas totalmente desenvolvidas na maioria das espécies ou curtas, raramente ausentes (SPERBER *et al.* 2012).



Figura 36: Ninfa de Romaleidae no Parque dos Bilhares.



Figura 37: Ninfa de Romaleidae no Parque dos Bilhares.

3.2.7 ORDEM: COLEOPTERA

A ordem Coleoptera possuem uma grande diversidade na forma, coloração e escultura, são conhecidos como besouros. Possuem distribuição cosmopolita, sendo o grupo maior e mais diverso de organismos no reino Animal, com cerca de 350 mil espécies descritas. No Brasil, já foram registradas pouco mais de 28 mil espécies e 105 famílias. O fator mais importante no sucesso de Coleoptera parece ser a forte esclerosação de todas as partes expostas do corpo (CASARI *et al*, 2012).

Os besouros desempenham papel importante na reciclagem de nutrientes, principalmente na fase larval e podem ser encontrados por exemplo em folhagem de plantas de todos os tipos, em flores, frutos e sementes, troncos, embaixo de casca de árvore vivas e mortas (CASARI *et al*, 2012).

3.2.7.1 FAMÍLIA: SCARABAEIDAE

A biologia é bem diversificada inclui adultos que se alimentam de excrementos, cadáveres, fungos, vegetação, pólen, frutos ou raízes. Algumas espécies são diurnas e podem ser observados em flores (Figura 38 e 39) ou sobre a vegetação. Muitas espécies são consideradas benéficas pois são polinizadoras, reciclam a matéria vegetal e excrementos (CASARI *et al*, 2012).



Figura 38: *Rutela lineola* (Scarabaeidae) alimentando-se do *Hibiscus sp.* (Malvaceae) no Parque dos Bilhares.



Figura 39: *Rutela lineola* (Scarabaeidae) alimentando-se do *Hibiscus sp.* (Malvaceae) no Parque dos Bilhares.

3.2.8 ORDEM: MANTODEA

Conhecidos popularmente como louva-a-deus, põe-mesa e outros, são predadores solitários e não são difíceis de serem encontrados, porém a baixa densidade populacional e a grande capacidade de camuflagem, podem passar despercebidos. Suas formas de camuflagem são bem variadas como folhas vivas e mortas, galhos e outras e ainda há ninfas que mimetizam formigas (TERRA & AGUDELO, 2012).

A espécie de louva-a-deus encontrada no Parque dos Bilhares mimetiza formigas (Figura 40 e 41), pertencem a família Hymenopodidae do gênero *Odontomantis* sp. encontradas na Ásia. A presença desta espécie no Parque dos Bilhares caracteriza uma nova ocorrência relatada para a família no Brasil, sendo uma espécie provavelmente invasora e que está sob estudo de Antonio Agudelo (Comunicação pessoal).



Figura 40: *Odontomantis* sp. (Hymenopodidae), Mantodea mimético de formiga no Parque dos Bilhares.



Figura 41: *Odontomantis* sp. (Hymenopodidae), Mantodea mimético de formiga no Parque dos Bilhares.

4. DISCUSSÃO

Durante a coleta e desenvolvimento do trabalho no Parque dos Bilhares foram observados e registrados aspectos importantes relacionados aos insetos, entre eles temos: presença de plantas tóxicas, plantas com potencial inseticida, predadores e plantas que apresentam o maior número de visitação por insetos.

4.1 Plantas tóxicas

De acordo com o estudo científico de Trigo & Santos (2000) *Insect mortality in Spathodea campanulata* Beauv. (Bignoniaceae) flowers verificou-se que a *Spathodea* possui uma provável defesa química desenvolvida com o objetivo de impedir que o pólen e o néctar sejam roubados por insetos antes da florescência, reduzindo ou evitando a polinização por vertebrados (entre os quais os beija-flores e os morcegos).

A árvore de tulipas africanas, *Spathodea campanulata*, nativa de florestas tropicais da África Ocidental, foi amplamente introduzida como uma planta ornamental em várias regiões da América tropical, no Parque dos Bilhares verificou-se pelo menos três indivíduos de *Spathodea campanulata* (Figura 42 e 43). No entanto um parecer N° 1559, de 2007 da COMISSÃO DE DEFESA DO MEIO AMBIENTE, sobre o Projeto de Lei n.º 180, de 2006, fez o reconhecimento do estudo científico de Trigo & Santos (2000) e decidiu proibir o plantio pensando em contribuir para a preservação das abelhas e outros insetos e, conseqüentemente, para o equilíbrio dos ecossistemas nos quais eles se inserem.

A comprovação ou a verificação de morte de alguns insetos que visitam as árvores *Spathodea campanulata* não pode ser avistada, principalmente porque há uma manutenção do parque, onde os responsáveis pela limpeza, varrem as áreas próximas das árvores, retirando as folhas caídas. No entanto estudos posteriores podem ser desenvolvidos com o potencial de monitoramento das árvores.



Figura 42: *Spathodea campanulata* (Bignoniaceae) indicada pela seta na imagem, no Parque dos Bilhares.



Figura 43: *Spathodea campanulata* (Bignoniaceae), no Parque dos Bilhares.

4.2 Plantas inseticidas

O conhecimento de plantas inseticidas vem despertando atenção e interesse por parte de pesquisadores para desenvolver meios de controle de pragas prejudiciais às culturas (GONÇALVES, 1961; MARICONI, 1970; CRUZ, 1979).

A ampla diversidade biológica, em grande parte ainda inexplorada, principalmente de regiões como a Amazônia, representa um potencial para a pesquisa de novos produtos que poderão vir a substituir os agrotóxicos químicos (SANTOS, 1998).

No Parque do Bilhares existe uma espécie chamada de *Pachira aquática* (Figura 44 e 45), a qual estudos envolvendo esta espécie mostram sua ação inseticida, como o estudo científico de Souza *et al.* (2012) BIOATIVIDADE DO EXTRATO ETANÓLICO OBTIDO DE SEMENTES DE *Pachira aquatica* AUBL. SOBRE *Hypothenemus hampei* (FERRARI), praga encontrada em todas as regiões produtoras de café do mundo, o qual conclui que esta planta apresenta melhor ação inseticida sobre *H. hampei* quando exposto em superfície contaminada. Além da atividade inseticida, o extrato evidenciou atividade repelente sobre *H. hampei*, quando aplicado na concentração de 25 mg/mL-1.

Trabalhos semelhantes também mostram resultados parecidos como por exemplo, Atividade inseticida de *Piper aduncum* L. (Piperaceae) sobre *Aetalion* sp. (Hemiptera: Aetalionidae), praga de importância econômica no Amazonas, cujo os autores são Silva, Ribeiro, *et al* (2007), o qual trata sobre o uso de extrato de *Piper. aduncum* o qual poderá ser uma alternativa de controle contra insetos fitófagos.



Figura 44: *Pachira aquatica* (Bombacaceae), no Parque dos Bilhares.



Figura 45: *Pachira aquatica* (Bombacaceae), no Parque dos Bilhares.

4.3 Predadores

O Parque dos Bilhares possui uma variedade de predadores de insetos, entre as registradas por meio de fotografias, temos o Anu-preto, *Crotophaga ani* (Cuculidae) (Figura 46 e 47) e duas espécies de lagartos.

O bando de predadores muito visualizado devido sua coloração uniforme causando grande destaque na paisagem, é o anu-preto. Uma ave cuculiforme da Família Cuculidae, conhecido também como anu-pequeno e anum (Pará) e na Região Amazônica central é chamado de coró-coró. De acordo com a divulgação do *wikiaves*, sua alimentação está baseada em lagartixas, gafanhotos, percevejos, aranhas, pequenos roedores, filhotes de outras aves, insetos, pequenos peixes, rãs, pequenas cobras, minhocas, girinos, lagartas peludas e urticantes. Ocasionalmente comem frutas, bagas, coquinhos e sementes.



Figura 46: *Crotophaga ani* (Cuculidae), Anu-preto no Parque dos Bilhares.



Figura 47: *Crotophaga ani* (Cuculidae), Anu-preto no Parque dos Bilhares.

A maioria dos lagartos come principalmente insetos e outros invertebrados, mas alguns comem vertebrados, inclusive outros lagartos, e uns poucos são herbívoros. As duas espécies registradas possivelmente são *Cnemidophorus* sp. (Teiidae) (Figura 48 e 49) e *Tropidurus* sp. (Tropiduridae) (Figura 50) (VITT; MAGNUSSON; *et al.* 2008).



Figura 48: *Cnemidophorus* sp. (Teiidae) no Parque dos Bilhares.



Figura 49: *Cnemidophorus* sp. (Teiidae) no Parque dos Bilhares.



Figura 50: *Tropidurus* sp. (Tropiduridae) no Parque dos Bilhares.

4.4 Plantas mais visitadas

Durante as coletas, a espécie *Cenostigma tocantinum*, pertencente à família Fabaceae, chamou atenção pela quantidade de insetos que visitaram essa árvore. *Cenostigma tocantinum*, conhecida como pau pretinho. É uma árvore de porte mediano (10 m de altura), podendo chegar aos 20 m. Floresce o ano todo, com maior frequência no período menos chuvoso. Produz grande quantidade de sementes viáveis, no período seco, essas sementes podem ser armazenadas, devido apresentarem características de sementes ortodoxas, ou seja, aquelas que suportam níveis de secagem até níveis muito baixos e teor de água entre (5% a 7%) sem perder o poder germinativo (GARCIA *et al.* 2006).

Levando em consideração que a espécie *Cenostigma tocantinum* (Figura 52 e 53) possui características de sementes ortodoxas, acredita-se está relacionado a grande visitação de insetos como as abelhas *Xylocopa* sp. (Apidae), que acabam sendo atraídas pela árvore, assim como também foi registrado a presença de ootecas de Mantodea (Figura 51).



Figura 51: Ooteca de Mantodea no Parque dos Bilhares.

As mamangavas, *Xylocopa* sp. (Apidae) (Figura 54) são abelhas de porte avantajado que desempenham importante papel polinizador em diversas espécies vegetais de flores grandes, pois as abelhas, ao visitarem e coletarem os recursos florais disponibilizados pelas plantas, desempenham um papel importante para o sistema reprodutivo das mesmas, a polinização. A polinização consiste na transferência dos grãos de pólen das estruturas masculinas (anteras) para as estruturas femininas da flor (estigma) em uma mesma planta (autopolinização) ou em plantas diferentes (polinização cruzada).



Figura 52: *Cenostigma tocantinum* (Fabaceae), árvore pau-pretinho e mamangava, *Xylocopa* sp. (Apidae) no Parque dos Bilhares.



Figura 53: *Cenostigma tocantinum* (Fabaceae), árvore pau pretinho em floração no Parque dos Bilhares.

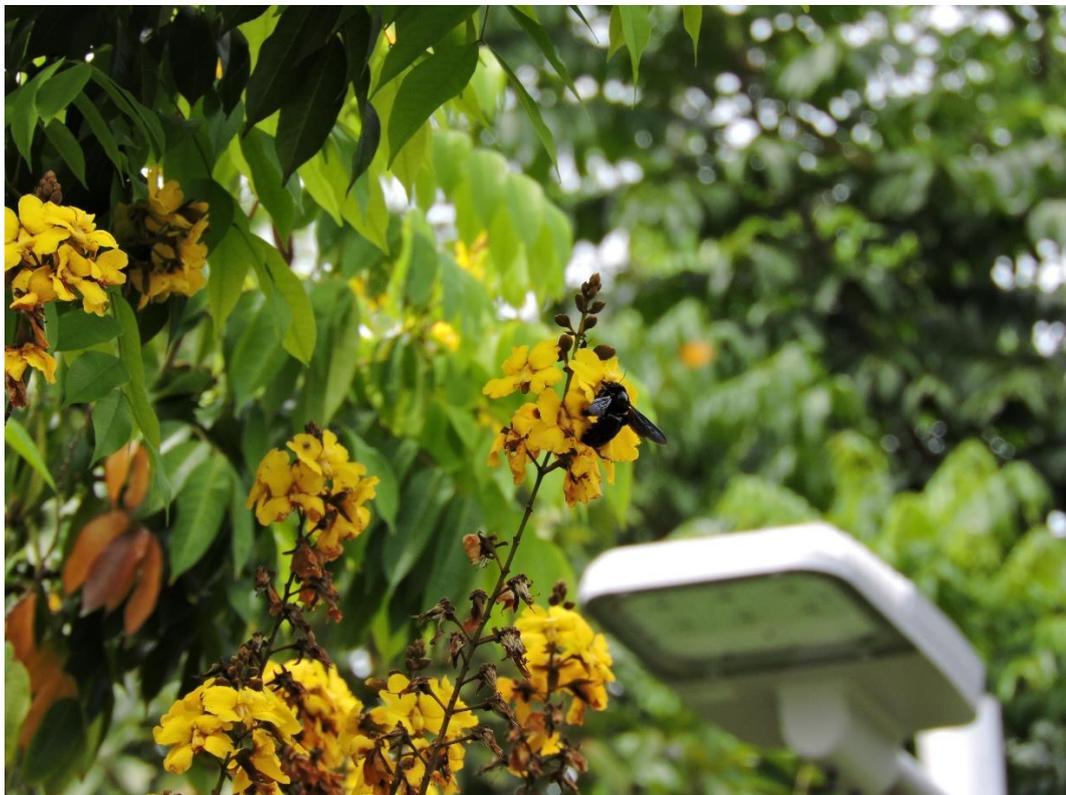


Figura 54: *Xylocopa* sp. (Apidae); conhecida como mamangavas, visitando flores da árvore pau-pretinho *Cenostigma tocantinum* (Fabaceae) no Parque dos Bilhares.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com as observações feitas durante os registros fotográficos, houve uma maior contabilização de insetos próximos as grades entre o acesso a ponte do Parque dos Bilhares. A hipótese levantada é que nesta área os visitantes e até mesmo os funcionários transitem pouco por essa parte e quando as áreas próximas a essas grades são varridas, percebeu-se que a abundância de insetos foram afetadas, corroborando com a afirmação de Brown (1991) e Meffe & Carrol (1997) os quais perceberam que ambiente antropizado levam à desestruturação do conjunto das condições ideais para muitos organismos, que podem responder de diversas maneiras, desde com indiferença até eliminação total.

O trabalho realizado no Parque dos Bilhares mostrou aspectos de grande importância como a presença de insetos invasores, considerando-se sua primeira ocorrência registrada para a espécie asiática *Odontomantis* sp. (Hymenopodidae) no Brasil, presença de larvas de lepidópteros *Urbanus acawoios* (Hesperiidae) degradando as palheteiras, *Clitoria fairchildiana* (Fabaceae), principal árvore fonte de alimento para as Iguanas (*Iguana iguana*), assim como as larvas de *Sibines* sp. (Limacodidae) também apresentaram comportamento semelhante na árvore Moraceae e ainda importância de alguns insetos na polinização das plantas do local.

Os resultados obtidos neste trabalho demonstram que o Parque dos Bilhares, apesar de ser um ambiente antropizado, desempenha um papel importante na entomofauna e esta serve de alimento para outros predadores assim como também contribui na polinização das árvores do Parque.

Este conhecimento considera-se importante para o desenvolvimento de questões ambientais, conscientizando que apesar de ser um parque localizado no meio muito antropizado, ainda podem ser encontrados alguns insetos neste ambiente.

6. REFERÊNCIAS

- AMORIM, D. S. 2009b. Neotropical Diptera Diversity: richness, patterns, and perspectives, p. 71 – 97. In: T. Pape, D. Bickel & R. Meier, **Diptera Diversity: status, challenges and tools**. Koninklijke Brill NV, Leiden. 459 p.
- AZEVEDO FILHO, Wilson Sampaio de; PRATES JÚNIOR, Paulo Henrique de Souza. **Técnicas de Coletas & Identificação de Insetos**. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2005. p.97
- BORROR & DELONG. **Introdução ao estudo dos insetos**. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda. 1988.
- BROOK, S. E. 2002. Audacious predacious lifestyles, p. 6 – 8. In: J.H. Skevington & P. T. Dang (ed.). Exploring the diversity of flies (Diptera). **Biodiversity** 3 (4): 3 – 27.
- BROWN Jr., K. S. 1991. Conservation of neotropical environments: Insects as Indicators. Pp. 349-404 in Collins, N. M. & J. A. Thomas (eds.). **THE CONSERVATION OF INSECTS AND THEIR HABITATS**. Academic Press, London.
- BRUSCA, R.C.; BRUSCA, G.J. 2003. **Invertebrados**. 2a Ed. Sunderland: Sinauer Associates. 966 p.
- CARVALHO, Claudio J. B. de. **Insetos do Brasil Diversidade e Taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos, Editora, 2012. Cap. 40 p. 702 – 743.
- CARPENTER, J. M. 1982. The Phylogenetic relationships and natural classification of the Vespoidea (Hymenoptera). **Systematic Entomology** 7: 11 – 38.
- CASARI, Sônia A.; IDE, Sergio. **Insetos do Brasil Diversidade e Taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos, Editora, 2012. Cap. 32 p. 454 – 535.

COMISSÃO DE DEFESA DO MEIO AMBIENTE. **Parecer Nº 1559, de 2007.** site: https://www.al.sp.gov.br/spl/2007/08/Arquivos/10008251_700324_par1559.txt. Acesso em: 10/10/2017.

COSTA, Janira M.; SANTOS, Tatiana C.; OLDRINI, Barbara B. **Insetos do Brasil Diversidade e Taxonomia.** Ribeirão Preto: Holos, Editora, 2012. Cap. 18 p. 246 – 256.

CRUZ, G.L. 1979. **Dicionário das plantas úteis do Brasil. Civilização Brasileira.** Rio de Janeiro. 587pp.

DEMOLINER, M. S. **Unidade de Aprendizagem sobre Insetos: avaliando uma proposta metodológica para o ensino fundamental.** 2005. 147 f. Dissertação de Mestrado (Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Pontifícia, 2005. [Orientador: Prof. Dra Regina Maria Rabello Borges]. Disponível em: <<http://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/3039/1/000347014-Texto%2BCompleto-0.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

DUARTE, Marcelo; MARCONATO, Glaúcia; SPECHT, Alexandre;
CASAGRANDE, Mirna M. **Insetos do Brasil Diversidade e Taxonomia.**
Ribeirão Preto: Holos, Editora, 2012. Cap. 37 p. 626 – 682.

GARCIA, L.C.; MORAES, R.P; SOUSA, S.G.A.de. **Tolerância à secagem de sementes de pau-pretinho.** Manaus, Embrapa/CPAA, Comunicado Técnico, 73. 2006, 4p.

GASTON, K.J. 1991. The magnitude of global insect species richness.
Conservation Biology 5: 283 – 296.

GASTON, K.J. 1993. Spatial patterns in the description and richness of the Hymenoptera, p. 277 – 293. In: J. LaSalle & I.D. Gauld (ed.). **Hymenoptera and Biodiversity.** Wallingford, CAB International, 348 p.

GASTON, K.J.; I.D. Gauld & P. Hanson 1996. The size and composition of the hymenopteran fauna of Costa Rica. **Journal of Biogeography** 23: 105 – 113.

- GAULD, I. D. 1991. The Ichneumonidae of Costa Rica, 1. **Memoirs of the American Entomological Institute** 47: 1-589.
- GILBERT, D. A. 1984. The biology of butterfly communities, p. 41 – 54. *In*: R.I. Vane-Wright & P.R. Ackery (eds.). **The biology of butterflies**. London, Academic Press, 429 p.
- GONÇALVES, C.R. 1961. **O gênero Acromyrmex no Brasil**. *Studia Ent.*, 4 (1-4): 113-180.
- GUIMARÃES, J.H. & AMORIM, D. S. 2006. Diptera, p. 147 – 160. *In*: C. Costa, S. Ide & C.E. Simonka. **Insetos Imaturos: metamorfose e identificação**. Holos, Editora, Ribeirão Preto, 249 p.
- GRAZIA, Jocélia; CAVICHIOLI, Rodney R.; WOLFF, Vera Regina S.; FERNANDES, José A. M.; TAKIYA, Daniela M. **Insetos do Brasil Diversidade e Taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos, Editora, 2012. Cap. 28 p. 348- 405.
- GRIMALDI, D.; ENGEL, M.S. 2005. **Evolution of the insects**. Cambridge: University Press. 755 p.
- HEPPNER, J. B. 1998. Classification of Lepidoptera: Part I. Introduction. **Tropical Lepidoptera** 5 (suppl. 1): 1 – 148.
- KELLNER, D. **Lendo imagens criticamente: em direção a uma pedagogia pós-moderna**. *In*: SILVA, T. T. (org.) *Alienígenas na sala de aula: uma introdução aos estudos culturais em educação*. Petrópolis: Vozes, 1995. p.104-31.
- KRISTENSEN, N. P. 1984. Neotheoridae, p.16. *In*: J.B. Heppner (ed.). **Atlas of Neotropical Lepidoptera. Checklist: Part I. Micropterigoidea – Immoidea**. Hague, Dr W. Junk Publishers, 112 p.
- MACHADO, M.C. **Biologia comparada de Urbanus acawoios (Williams, 1926) (Lepidoptera: Hesperiiidae) em Clitoria fairchildiana, Centrosema pubescens, Galactia**

striata (Leguminosae) e alimentação alternada. 2000. 88f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) – Curso de Pós-graduação em Ciências Ambientais e Florestais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

MATEUS, M. A. F.; ANDRADE, I. C. L.; SOUZA, B. **Processo de Educação Ambiental: estudos de importância dos insetos junto ao núcleo comunitário mãos em arte – Combem em Lavras, Minas Gerais.** Revista Eletrônica de Mestrado em Educação Ambiental ISSN 1517 - 1256, v. 26, janeiro/junho, 2011

MARICONI, F.A.M. , 1970. As saúvas. **Agrônômica Ceres.** São Paulo. 167pp.

MEFFE, G. K. & C. R. CARROLL (eds.). 1997. **PRINCIPLES OF CONSERVATION BIOLOGY.** Massachussets: Sianuer.

MELO, Gabriel A. R.; AGUIAR, Alexandre P.; GARCETE -BARRETT, Bolíviar R. **Insetos do Brasil Diversidade e Taxonomia.** Ribeirão Preto: Holos, Editora, 2012. Cap. 35 p. 554 – 612.

MICHENER, C. D. 2007. **The Bees of the World.** 2a. ed. Baltimore, The Johns Hopkins University Press, xvi+953 p.

NOGUEIRA, Manoel Dias & MOHAMED, E. M. Biologia e Controle Microbiano de *Urbanus acawoios* (WILLIAMS, 1926) (Lepidoptera: Hesperiiidae): I. Descrição Morfológica e Aspectos Bio-Ecológicos. **Acta Amazonia** 32(1): 123 – 132. 2002.

PROENÇA, I.L.; ANDRADE, R.C. **Projeto Biota: desafios da extensão universitária em municípios no sul de Minas Gerais.** In: CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA, 19., 2010, Lavras. Resumos... Lavras: CPG, 2010.

SANTOS, L.G. (1998). Biodiversidade e políticas públicas. In: Fatheuer, T. Arroyo. J.C.; Machado, J.A. **Relatos e reflexões a partir do Simpósio Internacional Amazônia: Estratégias de Desenvolvimento Sustentável em Debate.** NAEA/UFPA. Belém. pp 63-85.

SARDELICH, M. E. Leitura de Imagens, Cultura Visual e Prática Educativa. **Caderno de Pesquisa**, v. 36, n. 128, 451 – 472p, maio/agosto, 2006.

- SCHAEFER, C. W. 1964. The morphology and higher classification of the Coreoidea (Hemiptera-Heteroptera): Parts I and II. **Annals of the Entomological Society of America** 57: 670 – 684
- SCHAEFER, C. W. 1965. The morphology and higher classification of the Coreoidea (Hemiptera-Heteroptera). Part III. The families Rhopalidae, Alydidae, and Coreidae. **Miscellaneous Publications Entomological Society of America** 5(1): 1- 76
- SCHUH, R. T. & J. A. Slater 1995. **True Bugs of the World (Hemiptera: Heteroptera)**. Cornell University Press, Ithaca, 337 p.
- SILVA, L.K.F. **Aspectos biológicos de Urbanus acawoios** (Williams, 1926) (Lepidoptera: Hesperidae) em *Clitoria fairchildiana*, *Centrosema pubescens*, *Glycine max* e *Phaseolus vulgaris* (Leguminosae). 1995. 103f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) – Curso de Pós-graduação em Ciências Ambientais e Florestais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
- SILVA, Wilson Castro; RIBEIRO, Joana D’Arc et al. **Atividade inseticida de Piper aduncum L. (Piperaceae) sobre Aetalion sp. (Hemiptera: Aetalionidae), praga de importância econômica no Amazonas. VOL. 37(2) 2007: 293 - 298**
- SPERBER, C. F; L. G. S. Soares & M. R. Pereira 2007. Litter disturbance and trap spatial positioning affects the number of captured individuals and genera of crickets (Orthoptera: Grylloidea). **Journal Orthoptera Research** 16: 77-83
- SPERBER, Carlos F.; MEWS, Carina M.; LHANO, Marcos G.; CHAMORRO, Juliana; MESA, Alejo. **Insetos do Brasil Diversidade e Taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos, Editora, 2012. Cap. 21 p.272 – 287.
- SOUZA, Daniella Karine; LIMA, Renato Abreu et al. BIOATIVIDADE DO EXTRATO ETANÓLICO OBTIDO DE SEMENTES DE *Pachira aquatica* AUBL. SOBRE *Hypothenemus hampei* (FERRARI). **Revista Saúde e Pesquisa**, v. 5, n. 2, p. 352-358, maio/ago. 2012 - ISSN 1983-1870

TERRA, Paulo S. & AGUDELO, ANTONIO A. **Insetos do Brasil Diversidade e Taxonomia.**
Ribeirão Preto: Holos, Editora, 2012. Cap. 26 p. 324 – 331.

THOMPSON, F.C. 2008. **The Diptera site. The biosystematic database of world Diptera.**
Nomenclator **status** **statistics.** Version 10.5. <
<http://www.sel.barc.usda.gov/diptera/names/Status/bdwdstat.htm>>. Acesso: junho/2017

TRIGO, J. R. and SANTOS, W.F. dos. **Insect Mortality in *Spathodea campanulata* Beauv. (bignoniaceae) Flowers.** Rev. Bras. Biol. vol.60 no.3 São Carlos Aug. 2000.

VITT, Laurie; MAGNUSSON, WILLIAM E. et al. **Guia de Lagartos da Reserva Adolpho Ducke, Amazônia Central** = Guide to the Lizards of Reserva Adolpho Ducke, Central Amazonia / Vitt et al. – Manaus : Áttema Design Editorial, 2008. 176 p.: il.

WIRTH, W. W. 1968. Family Ephydriidae. *In: A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States.* São Paulo, Departamento de zoologia, Secretaria da Agricultura, vol.77, 43 p.

ZAHER, H.; YOUNG, P. S. **As coleções zoológicas brasileiras: panorama e diagnóstico atual e perspectivas para o futuro.** Ciência e Cultura, v. 55, n. 3, p.24–26, 2003.

7. ANEXOS

- **Figura 1** - Localização da área de estudo, destacado em vermelho, no Parque dos Bilhares, Manaus, Amazonas, Brasil. Fonte: Google Maps (com modificações).

