



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

STELLA DA SILVA MARTE

**PROPOSIÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES DE EDUCAÇÃO SOBRE
INSETOS EM ÁREA VERDE URBANA DE FORTALEZA**

FORTALEZA
2019

STELLA DA SILVA MARTE

PROPOSIÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES DE EDUCAÇÃO
AMBIENTAL SOBRE INSETOS EM ÁREA VERDE URBANA DE FORTALEZA.

Monografia apresentada ao Curso de Biologia, do Departamento de Biologia, do Centro de Ciências, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Biologia.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Henrique
Morais de Alencar

FORTALEZA
2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M331p Marte, Stella da Silva.
Proposição e desenvolvimento de atividades de educação sobre insetos em área verde urbana de Fortaleza / Stella da Silva Marte. – 2019.
77 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Ciências Biológicas, Fortaleza, 2019.

Orientação: Prof. Dr. Carlos Henrique Morais de Alencar.

1. Educação ambiental. 2. Insetos. 3. Parque. 4. Área Verde. I. Título.

CDD 570

STELLA DA SILVA MARTE

PROPOSIÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES DE EDUCAÇÃO
AMBIENTAL SOBRE INSETOS EM ÁREA VERDE URBANA DE FORTALEZA.

Monografia apresentada ao Curso de
Biologia, do Departamento de Biologia, do
Centro de Ciências, da Universidade
Federal do Ceará, como requisito parcial
para obtenção do título de Bacharel em
Biologia.

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Carlos Henrique Morais de Alencar (Orientador)
Universidade Federal do Ceará – UFC

Prof. Dr. Lorenzo Roberto Sgobaro Zanette
Universidade Federal do Ceará – UFC

Ma. Dominik Garcia Araujo Fontes
Universidade Federal do Ceará – UFC

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Carlos Henrique Moraes de Alencar e Dominik Garcia Araujo Fontes; pela paciência, compreensão e orientação.

À Dominik Garcia Araujo Fontes, pela oportunidade de participar do projeto Pro-Parreão, onde tudo começou.

À minha mãe Monika da Silva Marte por cobrar de mim, mas me deixa ser.

Aos meus irmãos Lukas da Silva Marte e Daniel da Silva Marte por perturbarem do jeito natural que só irmão é capaz.

À Jade Siebra de Oliveira e aos meus queridos amigos por me ouvirem e perdoarem minha ausência.

Aos professores que não desistem de dar aulas incríveis, apesar das limitações e desafios.

À Escola Vila por ter cultivado a vontade de ingressar na biologia.

E, finalmente e especialmente, ao meu pai Luis Carlos Lima da Silva por não me permitir desistir.

A todos: um gigantesco obrigada! Sem vocês, esse trabalho não seria possível.

RESUMO

Apesar de sua importância ecológica, econômica e social, os insetos, salvo raras exceções, são quase que exclusivamente reconhecidos pelos danos e prejuízos que podem causar à sociedade humana. A educação ambiental, então, pode vir a ser uma importante ferramenta para a divulgação do conhecimento sobre os insetos, utilizando-se de atividades lúdicas e científicas. Nas cidades há diversos espaços com potencial para o desenvolvimento de atividades didáticas fora do ambiente escolar, dentre esses espaços, estão as áreas verdes, utilizadas também por projetos extensionistas como forma de aproximação da universidade com a sociedade. Este trabalho teve como objetivo despertar a sensibilidade ambiental das pessoas para a fauna entomológica do Parque Parreão, através da criação de uma coleção entomológica do local, da construção de um guia educativo sobre a fauna entomológica do parque e da elaboração de um jogo lúdico que podem vir a ser utilizados nas atividades extensionistas do projeto Pró-Parreão. Para a coleção entomológica, foram coletados animais encontrados já mortos, coletados de janeiro a abril de 2019 e cujas estruturas estivessem ainda em bom estado para serem apresentados ao público. Após a coleta, os animais foram classificados ao nível de ordem, identificada com auxílio de chave de classificação e acondicionados em uma caixa de madeira. Para o guia educativo, foram compilados conhecimentos de livros e artigos científicos sobre insetos. Para o jogo, foram escolhidos 12 insetos facilmente avistados no parque. Eles tiveram partes do corpo desenhadas em cartões-imagens e nortearam o desenvolvimento das demais cartas do jogo, de forma a estimular a discussão sobre insetos. Foram coletados 46 espécimes que foram montados utilizando cinco métodos diferentes em uma coleção entomológica. Já o guia traz informações de maneira descontraída, mas embasada por conhecimentos gerais entomológicos, para o desenvolvimento de atividades de educação ambiental no projeto de extensão da UFC, Pro-Parreão I. O jogo possibilitará lembrar os assuntos tratados durante a caminhada guiada e a exposição da coleção entomológica. Visa também diminuir a distância da escala humano versus inseto, evidenciando as diferentes estruturas, formas, texturas, cores e hábitos desses animais. Conclui-se que o uso destes materiais junto às caminhadas guiadas pode desmistificar o papel dos insetos no Parque Parreão I, bem como modificar a visão negativa que as pessoas têm deles.

Palavras-chave: Ensino; Entomologia; Sustentabilidade; Extensão universitária.

ABSTRACT

Despite their ecological, economic and social importance, insects are almost all recognized for the damage and harm they can cause to human society except for rare exceptions. Environmental education can be an important tool for the dissemination of knowledge about insects that use scientific and scientific activities. In cities, there are several spaces with potential for the development of educational activities for the school environment, among these spaces, as green areas, also used by extension projects as a way of locating the university in a society. This work aimed to awaken the environmental sensitivity of people to the entomological fauna of Parque Parreão, through the creation of a local entomological collection, the construction of an educational guide on the entomological fauna of the park and the creation of a game used in the extension activities of the Pro-Parreão project. For entomological collection, dead animals were collected, collected from January to April 2019 and were buried in good condition to be exposed to the public. After collection, the animals were classified at the order level using a classification key and they were conditioned in a wooden box. For the educational guide, books on scientific insect articles were compiled. For the game, 12 insects easily available in the park were chosen. They had body parts drawn on picture cards and development of other game cards to stimulate a discussion about insects. We collected 46 examples that were assembled using five different methods in an entomological box. There is already a guide that provides information on how to relax, but is based on general entomology knowledge, for the development of environmental education activities in the UFC extension project, Pro-Parreão I. The zoom game allows you to remember the subjects used during a guided walk and entomological box display. The visa also decreases the distance of the human versus insect scale, showing how different structures, shapes, textures, cores and habits of these animals. To conclude that the use of these materials along guided walks can demystify the role of insects in Parreão I park, as well as modify the negative view that people suffer from them.

Keywords:

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Relação de insetos por ordem, grupo e número de morfotipos submetidos aos métodos de montagem.....	37
Tabela 2: Ordem, características principais e imagem de algumas espécies de insetos identificados no parque Parreão I.	66

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1-Estruturas gerais de um inseto.....	11
Figura 2 - Localização das 21 áreas verdes urbanas na cidade de Fortaleza, Ceará.19	
Figura 3 -Localização aproximada do Parque Parreão I (Ponto vermelho) na cidade de Fortaleza.....	26
Figura 4 - Trecho do riacho Parreão que corta o parque Parreão I	27
Figura 5 -Trechos dos Riachos Parreão e da Palha que passam pelo parque Parreão I.	28
Figura 6 -Parte da micro bacia hidrográfica do Riachos Parreão e da Palha que passam pelo parque Parreão I.....	28
Figura 7: Borboleta alfinetada sob isopor, com plástico para auxiliar na fixação da postura.	29
Figura 8 - Coleoptera fixado na bandeja com 6 alfinetes.	30
Figura 9 - Mamangava montada em barbante fixado em recipiente transparente.....	31
Figura 10 - Hymenopteros conservados em álcool.....	31
Figura 11 - Rede entomológica caseira.....	33
Figura 12- Caixa entomológica com insetos submetidos aos métodos 1, 2 e 5.....	38
Figura 13: Abelhas (Mamangava) submetidas ao Método 3 – Pendurados: A:Macho; B: Fêmea.....	39
Figura 14: Hymenopteros submetidos ao Método 4. A: Vespas; B: Abelhas; C: formigas.	39
Figura 15: Afinal, o que é um inseto?	55
Figura 16: Insetos e outros artrópodes.....	55
Figura 17: Biodiversidade dos insetos no mundo em relação a outros seres vivos. .	56
Figura 18: Metamorfose ilustrada de um besouro escolitíneo (ordem Coleóptera) e da borboleta-monarca (ordem Lepidoptera).....	58
Figura 19: Exemplos de hemimetabolia:A - Maria Fedor (ordem Hemíptera); B - Baratas (ordem Blatodeada).....	58
Figura 20:Foto uma cigarra que se libertou do seu exoesqueleto.....	59
Figura 21: Curiosidade sobre produção de som entre os insetos	59
Figura 22: Ilustração de uma joaninha (ordem coleóptera) ovipondo.	60
Figura 23: Dimorfismo sexual em abelhas mamangava.....	61

Figura 24: cupins e ruminantes microorganismos endossimbiontes em seus intestinos.....	63
Figura 25: Mosca polinizando flor da mangueira	64
Figura 26: Mariposa (Ditrysia) utilizando sua espirotromba retrátil em flor tubular....	65
Figura 27:Cartão imagem I: Mosca (ordem Diptera).....	67
Figura 28:Cartão imagem II: Libélula (ordem Odonata).....	68
Figura 29:Cartão imagem III: Rola-Bosta (Ordem Coleoptera)	69
Figura 30:Cartão imagem IV: Joaninha (Ordem Coleoptera)	69
Figura 31:Cartão imagem V: Gafanhoto (Ordem Orthoptera)	70
Figura 32:Cartão imagem VI: Formiga (ordem Hymenoptera)	70
Figura 33:Cartão Imagem VII: Abelha (Ordem Hymenoptera)	71
Figura 34:Cartão imagem: VIII Borboleta (Ordem Lepidoptera).....	71
Figura 35:Cartão imagem IX: Cupim (Ordem Blattodea).....	72
Figura 36:Cartão imagem X: Barata (Ordem Blattodea).....	72
Figura 37:Cartão imagem XI: Lagarta (Ordem Lepidoptera)	73
Figura 38:Cartão imagem XII: Abelha – Arapuá (Ordem Hymenoptera)	73

SUMÁRIO

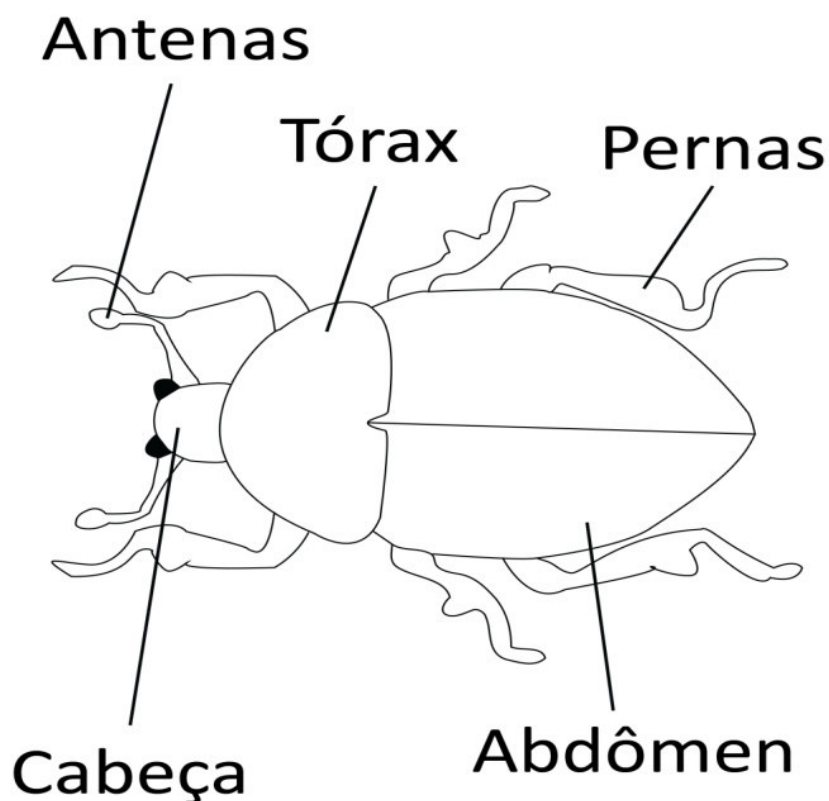
1. INTRODUÇÃO	11
1.1 Diversidade, importância ecológica e econômica dos insetos.....	11
1.2 A percepção dos insetos pelo ser humano.....	14
1.3 Áreas Verdes Urbanas	17
1.4 O lúdico na aprendizagem	22
1.5 Justificativa	23
2.1 Objetivo geral.....	25
2.2 Objetivos específicos.....	25
3. MATERIAIS E MÉTODOS	26
3.1 Local do estudo.	26
3.2 Montagem da Coleção Entomológica.....	29
3.3 Confeção de um guia sobre os insetos a ser usado nas caminhadas guiadas do parque Parreão I.	32
3.4 Jogo do Zoom.....	35
4. RESULTADOS	37
4.1 Coleção Didática.....	37
4.2 Guia de conhecimentos entomológicos para a caminhada guiada do parque Parreão I	40
4.3 Jogo do Zoom.....	40
4.3.1 O que vem na caixa.....	40
4.3.2 Passo a passo do Jogo do Zoom	41
5. DISCUSSÃO	45
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50

1. INTRODUÇÃO

1.1 Diversidade, importância ecológica e econômica dos insetos

A palavra “Insetos” ecoa seu significado e sua origem em latim: “insectare”, “em setores”, “em pedaços”. O mesmo acontece com o termo que se refere à classe “Insecta”, a qual inclui animais pertencentes ao filo Artropoda. Os animais desse táxon são definidos por possuírem corpo dividido em três tagmas (cabeça, tórax e abdômen), três pares de pernas articuladas, olhos compostos, um par de antenas e corpo coberto por uma cutícula rígida (exoesqueleto) (FIGURA 1) (BEUTEL *et al*, 2014).

Figura 1- Estruturas gerais de um inseto.



Fonte: Naiana Rodrigues

O tamanho corporal reduzido dos insetos, a alta densidade de suas populações, a alta probabilidade de dispersão graças ao voo e fitofagia são alguns dos fatores que contribuíram para sua baixa taxa de extinção.

A grande diversidade de seus apêndices especializados, aparelhos bucais e sensoriais, metamorfose no ciclo de vida e estratégias de sobrevivência são alguns dos fatores que contribuíram para seu sucesso ecológico (MAYHEW, 2007). Estas características possibilitam a vasta diversificação e presença dos insetos em diferentes habitats.

De todas as espécies de animais descritas, aproximadamente metade são insetos, portanto, é o grupo mais diverso (MAYHEW, 2007). Dependendo do sistema de classificação usado, cerca de 25 a 30 ordens de insetos são reconhecidas no campo da biologia (GULLAN, 2017).

Estima-se que existam em torno de 7 milhões de espécies de insetos, no entanto, apenas 1 milhão estão descritas. Isto significa que mais de 80% da fauna entomológica é ainda desconhecida pela comunidade científica (STORK, 2017).

Considera-se que pelo menos 12% da biodiversidade mundial encontra-se no Brasil (LEWISOHN, PRADO, 2005). Rafael A. (2009) calculou que, na velocidade atual, seriam necessários entre 2.000 e 3.000 anos para que os insetos estimados na entomofauna brasileira fossem descritos. Tal cálculo desconsiderou a destruição de habitats naturais que pode resultar na perda de biodiversidade desconhecida. Esse fato é ainda mais alarmante quando se considera habitats com ecossistemas que estão desaparecendo rapidamente, como ocorre no Cerrado e na Caatinga, onde as possibilidades de conservação se tornam cada vez mais escassas (FRANÇOSO, 2015).

Na Caatinga, a ideia errônea de que o semiárido é uma região pobre em biodiversidade dificulta a sua conservação e preservação. Um maior conhecimento sobre a diversidade da fauna entomológica e sua importância ecológica contribuiria para desmitificar tal engano. (BRAVO *et al*, 2016).

Na Alemanha, alarmados pelo desaparecimento do fenômeno “insetos esmagados no para-brisa de automóveis”, um grupo de entomólogos amadores realizou um estudo que revelou a diminuição da diversidade e redução de 80% na massa de insetos coletados em um período de 30 anos (VOGEL, 2017).

Ainda que as causas dessa diminuição abrupta observada na massa e na diversidade de insetos coletados nessa região não tenham sido averiguadas, tal pesquisa suscitou o debate mundial sobre o rápido desaparecimento de insetos. Apesar de sua importância ecológica ser desconhecida para maior parte das pessoas, os insetos são essenciais para o funcionamento de um ecossistema.

De acordo com Gullan (2017), estes podem cumprir as seguintes funções:

a) reciclagem de nutrientes, por meio da degradação de madeira e serrapilheira, dispersão de fungos, destruição de cadáveres e excrementos e revolvimento do solo; b) propagação de plantas, incluindo polinização e dispersão de sementes; c) manutenção da composição e da estrutura da comunidade de plantas, por meio da fitofagia, incluindo alimentação de sementes; d) alimento para vertebrados insetívoros, tais como muitas aves, mamíferos, répteis e peixes; e) manutenção da estrutura da comunidade de animais grandes por meio da transmissão de doenças, predação e parasitismo dos pequenos.

Insetos e outros invertebrados representam grande parte da biomassa dos animais terrestres. Apesar da falta de dados mais específicos sobre esta quantificação no mundo (YINON, 2018), o exemplo dos cupins na Mata Atlântica do Nordeste brasileiro é interessante para se dimensionar a sua biomassa: são estimados 120 kg de cupim/hectare, superando a biomassa dos mamíferos, aves, anfíbios e répteis juntos (VASCONCELLOS, 2016).

São, portanto, importantes movimentadores de energia nos ecossistemas, podendo servir de fonte de nutrientes para outras formas de vida, atuando como consumidores de matéria orgânica e modificadores de seus habitats.

Os insetos nos beneficiam diretamente através de produtos como mel, cera e seda. Benefícios indiretos através dos serviços ambientais prestados (supracitadas funções nos ecossistemas) não costumam ser reconhecidos em absoluto ou no devido grau de importância (HILL, 1997).

Em 2006, Losey avaliou em 57 bilhões de dólares anuais o custo dos seguintes serviços ambientais prestados exclusivamente por interação entre espécies selvagens nos Estados Unidos: polinização, incorporação de excrementos ao solo, controle de pragas e servir de fonte de alimento para outros animais (LOSEY, 2006).

Enquanto isso, a nível mundial, dos cem cultivares mais utilizados na alimentação humana, a polinização por abelhas teve valor estimado em mais de duzentos bilhões de dólares anuais (GULLAN, 2017).

No artigo "*Ecosystem services provided by insects for achieving sustainable development goals*", Dangles e Casas (2018) disponibilizaram uma lista de 100 publicações que mostram como os insetos já estão sendo propostos ou utilizados como soluções para diversos problemas relacionados a sustentabilidade

enfrentados atualmente. Alguns dos temas abordados nesses artigos são: combate à fome, pobreza, desigualdade social e de gênero, soberania alimentar, promoção da agricultura sustentável, bem-estar e educação para todos.

Entretanto, os insetos também atuam como pragas, causando danos diretos e indiretos às plantações em todo o mundo. Estimativas foram feitas no século XX, variando entre perda anual de 7% a 14% dos cultivos. No Brasil, os insetos são responsáveis por quase 8% da perda dos cultivos, um prejuízo estimado em aproximadamente 18 milhões de dólares por ano (OLIVEIRA, 2014).

Os insetos podem ainda causar danos como bioinvasores (ocasionando desequilíbrio ecológico e perda de biodiversidade), transmissores ou reservatórios de doenças e parasitas, além de causarem infestações (por cupins, vespas, formigas ou percevejos, por exemplo) que podem pôr em risco ou impedir a permanência de seres humanos em uma área determinada.

1.2 A percepção dos insetos pelo ser humano

Apesar de sua importância ecológica, econômica e social, os insetos, salvo raras exceções, são quase que exclusivamente reconhecidos pelos danos e prejuízos que podem causar à sociedade humana (LOPES *et al.*, 2013).

Entender como as pessoas normalmente classificam os insetos revela motivações inconscientes e percepções socialmente impostas e contribui para traçar estratégias de conscientização.

A classificação leiga costuma agrupar artrópodes (como insetos, aracnídeos, milípedes); moluscos (caracóis e lesmas) e anelídeos (minhocas e vermes), e outros animais pequenos num mesmo grupo (SHIPLEY, 2017).

Para a população geral, algo que pode ser determinante para um animal ser considerado ou não um inseto é o fato de trazer algum dano para o ser humano. Tal fato pode resultar em uma classificação ambivalente, por exemplo: uma comunidade considera roedores que utilizam como alimento não pertencentes ao grupo dos insetos, enquanto aqueles considerados pragas de plantação ou de produtos armazenados são classificados como tal (GURUNG, 2003).

Quando se fala em animais selvagens, geralmente vêm à mente classes como mamíferos, répteis, pássaros e outros vertebrados. Assim, os animais

invertebrados permanecem invisíveis e irrelevantes para a maioria das pessoas. Aqueles que são observados, na maioria das vezes são percebidos como repugnantes, assustadores ou perigosos (KELLERT, 1993).

Parece haver um medo ou aversão exagerada aos insetos. Esse é um sentimento perseverante em várias comunidades humanas, afinal, os insetos picam, rastejam, invadem casas, ficam à espreita, causam danos, espalham doenças e têm aparências intrigantes (ERNST *et al.*, 2013).

A documentação de percepções que classificam os insetos de forma negativa é extensa. Costumam ser descritos como maus, perversos, inúteis, “criaturas pequenas e danosas” e até mesmo “erros da criação de Deus”, evidenciando o quanto essa visão é comum, mesmo em diferentes culturas (GURUNG, 2003).

O conhecimento adquirido pelas pessoas sobre os insetos remete apenas ao que elas conseguem captar por interesse pessoal ou ao que as incomodam, entretanto, elas geralmente não fazem ideia da vasta diversidade de insetos que as rodeiam (SHIPLEY, 2017).

Infelizmente, a grande diversidade de insetos não costuma despertar muita admiração ou interesse da população. A percepção geral, quando não negativa, consiste apenas em criaturas monótonas que se mostram muito semelhantes. É um problema de escala: suas diferentes estruturas, formas, texturas, cores, corpos bizarros e hábitos devem ser postos em evidência para captar a intenção e interesse do público (JESSICA *et al.*, 2013).

O afastamento entre a vida urbana e o senso de natureza é motivo de preocupação. As pessoas tornam-se indiferentes ou intolerantes a insetos ou outras criaturas (LOUV, 2008). Viver em um ambiente urbano dificilmente leva a pensar algo relacionado aos insetos além da busca por formas de eliminá-los (LEMELIN, 2013).

O estudo entomológico se iniciou pela necessidade da sociedade em se proteger das doenças transmitidas, danos causados à agricultura e todos os demais males e desconfortos relacionados à fauna entomológica e pela curiosidade natural do ser humano. Não é uma surpresa a percepção geral sobre os insetos seja negativa (EGERTON, 2016).

A agricultura majoritariamente costuma ter a percepção dos insetos como pragas a serem combatidas por meio de diversas tecnologias, como, por exemplo,

agrotóxicos. No entanto, esta percepção negativa já é anterior ao modelo de agricultura moderno atualmente mais difundido (monocultura extensiva, pós-revolução verde).

Estudos com comunidades tradicionais levantaram que insetos herbívoros, atualmente causadores de perdas significantes em plantações e que eram considerados irrelevantes no modelo de produção pré-revolução verde, já eram percebidos como danosos, maus ou inúteis (GURUNG, 2003). As cigarrinhas e os gafanhotos, por exemplo, eram reconhecidos pelos agricultores do povo Tharu, como “insetos irritantes que são atraídos pela luz e que podem acidentalmente cair nos seus olhos”, mas não como transmissores de vírus ou pragas (GURUNG, 2003).

Apesar de a visão negativa ser a mais difundida, nem todos os insetos recebem essas mesmas impressões, alguns são percebidos como bonitos e benéficos. Por serem coloridas e capazes de voar, as borboletas são as prediletas da população (BREUER, 2015). Libélulas, vagalumes e joaninhas também se configuram como insetos que costumam receber a simpatia do público. Estas espécies são muito presentes em eventos culturais, representados em diferentes formas de arte e recebendo foco em programas de televisão voltados para divulgação científica (SHIPLEY, 2017).

A simbologia dos insetos está presente em diferentes momentos e contextos da história do ser humano, alguns destaques são: o culto dos escarabeídeos pelos egípcios; Xochiquetzal, a deusa-borboleta, cultuada pelos astecas; Tschun Wan, o deus-inseto chinês, que protegia às plantações contra os insetos-praga; gafanhotos são referenciados na bíblia judaica e cristã como forma de um castigo de deus.

Na cultura dos povos indígenas brasileiros, no ritual de casamento dos povos Maué, os meninos que atingem a maturidade sexual são submetidos a um procedimento excruciante de receber dolorosas picadas da formiga e, aqueles que resistem às picadas, são considerados aptos para casar e gerar descendentes. (VALADARES, 2015)

É triste constatar que a maioria das pessoas não gosta de ou ignora os insetos. Mesmo os biólogos, pertencentes a uma classe que geralmente costuma apreciar o meio ambiente e reconhecer seu valor, no geral, não costumam apreciá-los (HUNTER, 2008).

Os esforços conservacionistas dependem muito do apelo que as espécies têm para o ser humano. Um dos principais fatores que dificulta que mais pessoas apoiem a conservação dos invertebrados é a falta de conhecimento da sua importância ecológica (WIENS *et al.*, 2008).

A educação ambiental, então, pode vir a ser uma ferramenta para a divulgação do conhecimento sobre os insetos capaz de realizar mudanças muito maiores do que apenas sustentar a curiosidade das pessoas. Ela engloba ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente (CARVALHO, 2008).

Desde a década de 1990 vem sendo trabalhada em locais formais e não formais de ensino interessados em promover a divulgação científica e a sensibilização para a Ciência. Considera-se espaços não formais de ensino de Ciências todos os locais interessados em promover a divulgação científica e a sensibilização para a Ciência. Esses espaços recebem visitantes em suas dependências com ou sem o auxílio de monitores, e alguns desenvolvem programas em parcerias com escolas por meio de palestras e fornecimento de materiais didáticos (VAINE; LORENZETTI, 2017).

Nas cidades há diversos espaços com potencial para o desenvolvimento de atividades didáticas fora das instituições formais de ensino que podem contemplar também cidadãos em momentos de lazer, mas que procuram também adquirir novos conhecimentos. Dentre esses espaços, estão as áreas verdes.

1.3 Áreas Verdes Urbanas

Bargos (2011) considera “áreas verdes urbanas” uma categoria de espaço livre urbano composto por vegetação arbórea e arbustiva. Neste contexto, incluem árvores das vias públicas (se não estiverem isoladas de uma área com mais vegetação), áreas com solo livre de edificações e coberturas impermeabilizadas em pelo menos 70% da área; de acesso público ou não, e que exerçam minimamente as funções ecológicas, estéticas e de lazer.

Alguns dos benefícios proporcionados pelas áreas verdes urbanas são: controle das poluições do ar e acústica; aumento do conforto ambiental;

estabilização de superfícies por meio da fixação do solo pelas raízes das plantas; interceptação das águas da chuva no subsolo (reduzindo o escoamento superficial); abrigo à fauna; equilíbrio do índice de umidade e proteção das nascentes e dos mananciais.

Estes benefícios também estão relacionados à organização e à composição de espaços no desenvolvimento das atividades humanas, trazendo maior valorização visual e ornamental ao ambiente; recreação, com efeitos diretos sobre a saúde mental e física da população, e diversificação da paisagem construída (CAVALHEIRO, DEL PICCHIA, 1992).

No contexto urbano, as áreas verdes são essenciais para proporcionar um meio ambiente ecologicamente equilibrado. No artigo 225 da Constituição Federal Brasileira (1988) consta que:

Todos têm direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

A Declaração de Estocolmo (1972) defende que:

O homem tem o direito fundamental à liberdade, à igualdade e ao desfrute de condições de vida adequadas, em um meio ambiente de qualidade tal que lhe permita levar uma vida digna, gozar de bem-estar, e é portador solene de obrigação de melhorar o meio ambiente, para as gerações presentes e futuras...

E ainda:

Os recursos naturais da Terra, incluídos o ar, a água, o solo, a flora e a fauna e, especialmente, parcelas representativas dos ecossistemas naturais, devem ser preservados em benefício das gerações atuais e futuras...

Acesso ao meio ambiente, equilíbrio ecológico e a necessidade de preservação dos recursos naturais são fatores de importância reconhecida internacionalmente e o direito ao acesso e o dever de proteger as áreas verdes é reservado a todo brasileiro. Os benefícios supracitados são indispensáveis para a manutenção da qualidade de vida humana, tanto pela manutenção de serviços ecológicos como por oferecer lazer.

São exemplos de áreas verdes urbanas: praças; parques urbanos; parques fluviais; parque balneário e esportivo; jardim botânico; jardim zoológico; alguns tipos de cemitérios; faixas de ligação entre áreas verdes.

A Organização Mundial de Saúde prevê uma área verde mínima de 12m² por habitante, sendo 36m² o ideal, ou seja, aproximadamente três árvores por

habitante (SILVA, 2009). Fortaleza, com seus preocupantes 6,7% de área verde, não chega a atingir 8m²/habitante (Diário do Nordeste, 2017).

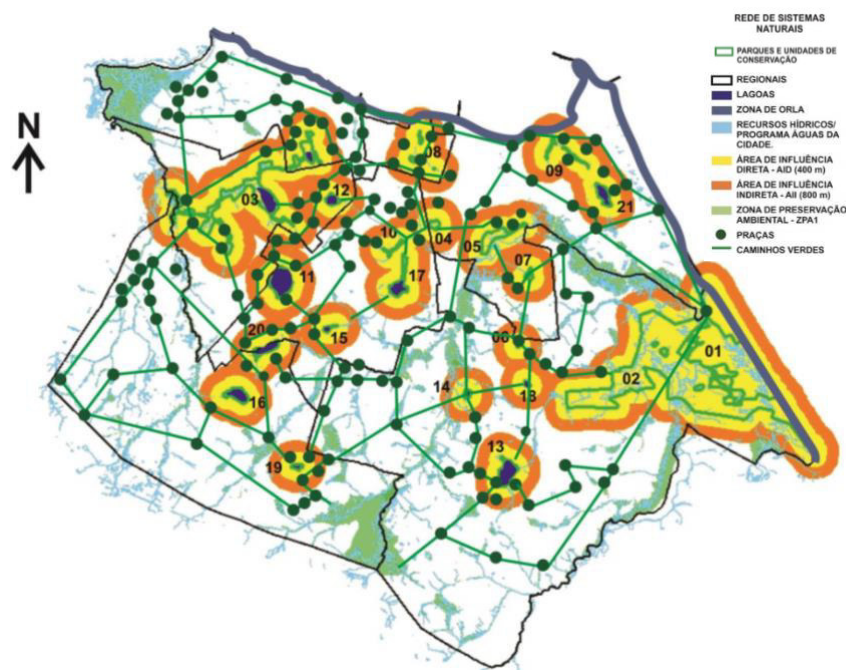
Infelizmente, o processo de desenvolvimento urbano ainda costuma ser associado à diminuição de áreas verdes e ao crescente aumento de áreas construídas, não ocorrendo uma preocupação quanto à distribuição, manutenção ou diminuição desses espaços livres indispensáveis à qualidade de vida (NUCCI, 2008).

As Unidades de Conservação devem atuar não somente na preservação dos recursos naturais e manutenção de um meio ambiente equilibrado, mas também como locais de aprendizagem e sensibilização da comunidade acerca da problemática ambiental (TORRES, 2008).

A localização dos parques em áreas metropolitanas densamente povoadas é ideal para abranger uma grande e diversa população alvo e essa oportunidade deve ser aproveitada para realizar atividades de educação ambiental. Infelizmente, muitos gerentes e funcionários de parques sabem muito pouco sobre a entomofauna do local, muitas vezes, inclusive, reforçando o medo que faz as pessoas pensarem que os insetos são uma ameaça para a saúde humana e para as outras formas de vida (RYKKEN, FARRELL, 2012).

Em Fortaleza, existem diversos tipos de áreas verdes tais como: parques urbanos, polos de lazer e lagoas, cujos usos foram regulamentados no ano de 2014, contribuindo para uma melhor gestão e controle desses espaços e para a instituição do Sistema Municipal de Áreas Verdes, previsto quando da elaboração do Plano Diretor de Fortaleza. No documento de Política Ambiental de Fortaleza, estão reconhecidas 21 áreas verdes ao nível de Parques e Unidades de Conservação (FIGURA 2).

Figura 2 - Localização das 21 áreas verdes urbanas na cidade de Fortaleza, Ceará.



01	Parque Municipal das dunas da Sabiaguaba PMNDS	-	Parques das Lagoas
02	Área de proteção ambiental APA da Sabiaguaba	11	Parangaba
03	Parque Raquel de Queiroz	12	Porangabussu
04	Parque Rio Branco	13	Messejana
05	Parque Adahil Barreto	14	Maria Vieira
06	Parque das Iguanas	15	Itaperaoba
07	Parque Guarapaes/Bosque Presidente Geisel	16	Mondubim
08	Parque do Riacho Pajeú	17	Opaia
09	Parque do Riacho Maceió	18	Jacarey
10	Parque do Riacho Parreão	19	Catão
		20	Maraponga
		21	Papicu

Fonte: Política Ambiental de Fortaleza (Fortaleza, 2014)

Dentre as diversas áreas verdes de Fortaleza, destaca-se o Parque Parreão, que foi inaugurado em setembro de 1993, durante o governo do prefeito Antônio Cambraia, após mobilização de forças sociais no bairro de Fátima e sobre influência do jornal do bairro, que ajudou a pressionar o poder público com vistas a conseguir a instituição do Parque Ecológico Parreão (COSTA, 2014; SOUZA, FONTES, 2019).

Por conta da presença do riacho Parreão, o parque é uma Área de Preservação Permanente (APP) classificado pelo Código Florestal como Zona de

Proteção Ambiental 1 (ZPA1), segundo a Lei Complementar nº 202 de 13 de maio de 2015.

Em meados de 2010, o parque se encontrava em estado de abandono. Pontes caídas, presença de animais domésticos errantes, abandonados e doentes, bancos quebrados, calçamento com falhas, dentre outros problemas. Era um ambiente considerado perigoso e a população procurava evitá-lo para não se expor a algum tipo de violência ou acidente.

Em 2014 foi realizada uma revitalização. Nessa época, os moradores do bairro sentiram a necessidade de se articularem em uma associação, e assim surgiu a Associação Parque Parreão I (ASSOPPRI). O objetivo dessa associação vem sendo evitar que o parque volte ao estado de abandono. Diversas atividades passaram a ser administradas pelos voluntários, tais como requerimentos de reparos e manutenção ao poder público, assim como da presença da guarda ambiental, realização de eventos culturais e de divulgação científica, e o estabelecimento de uma rotina de aulas de dança.

Essa movimentação gerou segurança e serviu para que a população voltasse a se apropriar do espaço como uma área de lazer, para praticar esportes e até mesmo como uma área agradável para “ser atravessada”.

Posteriormente os integrantes dessa associação sentiram a necessidade de auxílio da comunidade acadêmica, para investigar a fauna e flora, problemáticas ali presentes e divulgar a importância ecológica e cultural daquele espaço, o poderia ser imensamente facilitado se feito com a ajuda da universidade.

Foi então que, em 2015, surgiu o Pró-Parreão I, projeto de extensão da Universidade Federal do Ceará (UFC). No início, as atividades possuíam um público predominantemente infantil-escolar e universitário, mas gradativamente os participantes do projeto sentiram a necessidade de desenvolver atividades contínuas que englobassem mais os moradores da região e não apenas visitantes pontuais. Atualmente, os esforços estão voltados para o desenvolvimento dessas atividades.

Alguns exemplos de atividades já promovidas pelo Pro-Parreão I são: campanhas de vacinação antirrábica para cães e gatos; tira dúvidas sobre a saúde dos pets; exposições de fotos, sementes, frutos e espécimes de animais presentes no parque; rodas de conversa; caminhadas guiadas pelo parque; levantamentos de biodiversidade e parcerias com diversos grupos que realizam atividades educativas ambientais e de saúde.

O objetivo do projeto Pro-Parreão I é conhecer e divulgar a riqueza natural e histórica do Parque Parreão I através das visitas públicas monitoradas e da divulgação de material informativo e pedagógico sobre o local, de forma a envolvê-la ativamente em sua conservação e valorização, proporcionando uma melhor qualidade de vida urbana para os moradores da cidade. Uma das formas de sensibilização e de divulgação de informações é através de atividades lúdicas.

1.4 O lúdico na aprendizagem

O papel positivo do lúdico na aprendizagem é amplamente reconhecido (SANTAELLA, 2012). A ludicidade é uma necessidade do ser humano em qualquer idade, não devendo ser vista apenas como diversão. Assim, a presença de um espaço educativo que se utiliza do aspecto lúdico como recurso de ensino facilita o processo de aprendizagem (FORTUNA, 2011), levando-o a ocorrer de maneira espontânea e natural (OLIVEIRA, 1985).

Piaget afirma em seu livro *Psicologia e Pedagogia* (1970) que a atividade lúdica é o berço obrigatório das atividades intelectuais na infância e não apenas de entretenimento. Constitui ferramenta ideal da aprendizagem, na medida em que se propõem a estimular o interesse. Portanto, os jogos são um recurso de extremo interesse dos educadores, pois estão ligados ao desenvolvimento do ser humano (ALVES, BIANCHIN, 2010).

As atividades lúdicas visando a Educação Ambiental devem ser interdisciplinares, abordando aspectos ecológicos, éticos, econômicos, sociais, políticos e culturais que contribuam para a construção de valores como o respeito à todas as formas de vida. Assim, é preferível a escolha de espaços que proporcionem contato direto com a natureza, como parques e unidades de conservação, e que estas atividades não sejam apenas pontuais (TOLEDO, 2006).

Educação Ambiental torna-se um caminho para um ensino novo em que o intuitivo é somado ao racional e a criatividade é estimulada para aumentar a autoestima. Somente quando as pessoas despertam para o seu valor individual podem passar a acreditar em seu potencial transformador. Amplia-se o valor à vida, não só humana, mas de todos os seres. Esse senso de reverência à vida pode

estimular o entusiasmo de se assumir novas responsabilidades (STAPP, 1996 *apud* COLMAN, 2017).

Serrano (2000) sugere atividades que proporcionem experiências diretas, envolvendo os participantes e articulando lazer e sensibilização. A utilização de insetos como protagonistas nestas atividades permite abordar e explorar novas perspectivas sobre estes animais com os participantes sobre os diversos aspectos supracitados.

1.5 Justificativa

Quanto maior o nível de conhecimento das pessoas sobre os insetos, menor é o registro das percepções negativas (SCHLEGEL *et al.*, 2015). Alguém bem informado dificilmente terá aversão ou medo de algo, mesmo que seja um fenômeno considerado “nojento” (LEMELIN, 2013), pois, com conhecimento, nada na natureza é considerado “feio” (CARLSON, 2002).

Assim, o aumento dos esforços educacionais, através da escola, de ciência cidadã e de interações em espaços informais, deve ocorrer, principalmente com crianças. É interessante utilizar-se dos próprios insetos para promover o encanto pelos mesmos, antes que a sensacionalista e negativa impressão de medo e nojo seja promovida pela cultura já estabelecida (BIXLER *et al.*, 2016).

A percepção do público geral sobre insetos é um fator chave para sua conservação. A grande borboleta-azul no sul da Inglaterra, por exemplo, teve seu declínio percebido por entomólogos amadores no final do século XIX. No intuito de conservar essa apreciada espécie, diversas investigações foram realizadas sobre as mudanças de habitat e uma história muito complexa foi revelada: a larva das borboletas é predadora obrigatória de colônias de formigas-vermelhas, e sua lagarta, das flores de tomilho. Apenas após a compreensão dessa interação é que se pôde traçar um plano de conservação adequado, o que só ocorreu devido ao apelo que essa espécie tinha (GULLAN, 2017).

Por outro lado, outras espécies não são apreciadas. Muitas pessoas admitem não gostar de mariposas, baratas, formigas, moscas e outros insetos. Como já discutido, a consequência do impacto causado pela percepção geralmente

negativa dos insetos é o baixo sucesso de esforços conservacionistas direcionados aos mesmos.

Entretanto, é possível mesmo se utilizar da comum aversão aos insetos como fator para atrair o público. Aquilo que é “estranho”, ou “nojento”, capta a atenção, e, através de atividades lúdicas, pode-se contribuir para a transformação dessa percepção.

Os insetos possuem fascinantes histórias sobre espécies individuais e de interação com outros seres vivos. Uma pessoa capacitada compartilhando da empolgação pela ciência pode fazer com que o menor inseto se agigante na imaginação do público (JESSICA *et al.*, 2013).

Devido à acessibilidade, baixo custo de manutenção de coleções e seus hábitos, insetos são animais ideais para promover o interesse pela natureza, história natural, áreas verdes e ciência, tecnologia, engenharia e matemática (SHIPLEY & BIXLER, 2016).

Assim, o presente trabalho propõe atividades lúdicas de baixo custo e facilmente reproduzíveis em diversos ambientes, que contribuem para o combate da visão negativa dos insetos e aproximação do público com a natureza.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Despertar a sensibilidade ambiental das pessoas para a fauna entomológica do Parque Parreão I.

2.2 Objetivos específicos

Criar uma coleção entomológica do Parque do Parreão I;

Produzir um guia educativo sobre a fauna entomológica do Parque Parreão I;

Elaborar atividades lúdicas e educativas sobre a fauna entomológica do Parque Parreão I.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Local do estudo.

O parque Parreão, regulamentado em 1992 através do decreto 8.890, possui área de 31.582 m² (ALVES, 2013). A área específica do parque onde este trabalho foi desenvolvido é denominada Parque Parreão I. Localiza-se entre as Avenidas Borges de Melo e Eduardo Girão, atrás da Rodoviária Engenheiro João Thomé (FIGURA 3).

Figura 3 -Localização aproximada do Parque Parreão I (ponto vermelho) na cidade de Fortaleza



Fonte: Google Maps

O Parque Parreão I possui relevo plano, uma trilha calçada com aproximadamente 1.000m de extensão que delimita o perímetro do parque e um riacho com área alagável que atravessa em sua maior extensão. Há vegetação composta por árvores nativas e exóticas (ALVES, 2013).

As árvores proporcionam um ambiente sombreado e agradável que contribui para que os frequentadores do parque utilizem o espaço para atividades físicas e de lazer. No Parque Parreão I ainda pode-se encontrar estruturas como um anfiteatro, um coreto, um parquinho infantil e sala administrativa (SOARES *et al*, 2017).

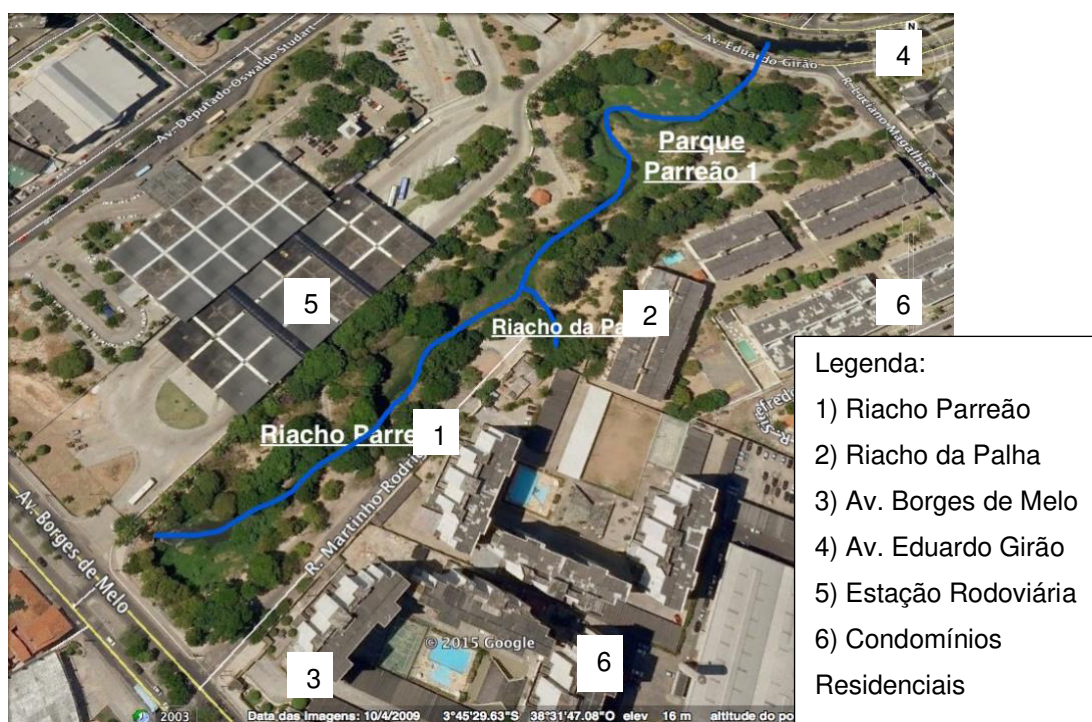
Figura 4 - Trecho do riacho Parreão que corta o parque Parreão I



Fonte: Página do perfil do Facebook da Associação Parque Parreão I – ASSOPPRI

O riacho Parreão (FIGURA 4) flui do Parque Parreão II e chega ao Parreão I através de canal de esgoto pluvial localizado sob a Av. Borges de Melo. Um segundo riacho, o riacho da Palha, deságua no riacho Parreão, que segue para o canal da Av. Eduardo Girão. Este, por sua vez, se une ao canal da Av. Aguanambi para formar o canal do Lagamar que é tributário do rio Cocó (FIGURAS 5 e 6).

Figura 5 - Trechos dos Riachos Parreão e da Palha que passam pelo parque Parreão I.



Fonte: Google Earth modificado por Stella Marte.

Figura 6 - Parte da bacia hidrográfica do Riachos Parreão e da Palha que passam pelo parque Parreão I.



Fonte: Google Earth modificado por Stella Marte.

3.2 Montagem da Coleção Entomológica

A coleta para montagem da coleção entomológica se deu de janeiro a abril de 2019, tendo sido dedicadas aproximadamente quatro horas semanais, totalizando 64 horas. Foram coletados animais encontrados já mortos e cujas estruturas estivessem ainda em bom estado para serem apresentados ao público. Zeladores e vigias do parque contribuíram com a coleta, pois foram instruídos a guardarem qualquer inseto que encontrassem morto.

Após a coleta, os animais foram classificados ao nível de ordem, que foi identificada com auxílio de chave de classificação (Gullan, 2017).

Foram escolhidos cinco métodos para conservar e apresentar os insetos utilizados nessa pesquisa:

Método 1 – Alfinetados:

Espécimes encontrados ainda frescos foram alfinetados no tórax e fixados em bandejas de isopor (FIGURA 7).

Figura 7: Borboleta alfinetada sob isopor, com plástico para auxiliar na fixação da postura.

Fonte: Elaborada pela autora



Método 2 (Fixos):

Alfinetes foram utilizados para fixar animais já rígidos, sem transpassá-los, apenas garantindo que, mesmo com a movimentação da bandeja, o indivíduo permanecesse no mesmo lugar. (FIGURA 8).

Figura 8 - Coleoptera fixado na bandeja com 6 alfinetes.



Fonte: Elaborado pela autora

Método 3 (Pendurados):

As mamangavas/besouro do cão (abelhas xylocopas, ordem hymenoptera) tiveram uma linha amarrada ao tórax ou abdômen, e esta foi fixada no fundo de recipiente de vidros transparentes e translúcidos. Dessa maneira, ao se tampar o pote e invertê-lo, o inseto pende da linha e oscila levemente (dependendo do manuseio), remetendo ao voo (FIGURA 9).

Figura 9: Mamangava montada em barbante fixado em recipiente transparente.



Fonte: Elaborado pela autora

Método 4 (Conservados em álcool):

Animais cujo tamanho reduzido dificultasse serem alfinetados foram depositados em frascos plásticos transparentes *ependorfs* com álcool a 80%. Este método facilita o manuseio e a visualização (aumento proporcionado pela imersão no álcool) (FIGURA 10).

Figura 9 - Hymenopteros conservados em álcool.



Fonte: Elaboração própria

Método 5 (Montados em Triângulo):

Apenas um indivíduo (formiga) foi submetido a esse método. Este, por ser muito pequeno, foi colado a ponta de uma lingueta triangular de papel que foi alfinetado a caixa entomológica. Diferente de outros insetos pequenos, não foi

submetido ao método 4 pela importância de se encontrar ao lado dos outros membros de sua espécie submetidos ao método 1 no momento da exposição.

Todos foram posteriormente conservados em gaveta de madeira com aspirina para evitar o desenvolvimento de fungos.

Os insetos submetidos aos métodos 1 e 2 foram organizados em uma caixa entomológica cujas medidas são 30 x 45 cm e 9 cm de altura. A parte inferior da caixa foi preenchida por isopor coberto de papel veludo para que os insetos pudessem ser fixados e melhor visualizados.

3.3 Confeção de um guia sobre os insetos a ser usado nas caminhadas guiadas do parque Parreão I.

Nos eventos realizados pelo Projeto de Extensão Pro-Parreão I percorre-se uma caminhada guiada, com paradas em pontos predeterminados (Soares, 2017).

Alguns temas são recorrentes nas visitas guiadas, a saber: as ameaças ambientais sofridas pelo parque, a importância das áreas verdes, conectividade dos rios de Fortaleza, o histórico do parque e a biodiversidade de flora e fauna são alguns exemplos.

Para incluir os insetos na trilha, algumas medidas devem ser tomadas. Os mais importantes momentos nas visitas guiadas serão aqui descritas e encontram-se agora incluídos no roteiro da caminhada guiada:

1) No momento inicial, enquanto as pessoas se reúnem para começar a trilha, após a apresentação do objetivo do projeto, as seguintes perguntas são realizadas: “Que tipo de animal vocês acham que mais tem aqui no parque?”, “Qual bicho tem em maior quantidade?”, e a partir das respostas desenvolve-se uma conversa.

Normalmente as pessoas não costumam considerar os insetos como resposta para quantidade de indivíduos ou para diversidade de espécies. Em seguida, após falar um pouco sobre sua diversidade e superioridade numérica, procura-se, em conjunto com os participantes, definir o que são os insetos.

Foi montada uma rede entomológica. Costurou-se uma rede mosquiteira caseira a um aro de metal fixado num cabo de vassoura (FIGURA 11). Esta rede

entomológica é apresentada ao público na parada da trilha após no ponto da primeira parada, demonstrando como pode ser utilizada para fazer captura de insetos e depois o público pode manejar essa ferramenta para se familiarizar com seu uso. É também nesse momento que se discute a necessidade de uma licença pra captura de insetos ou quaisquer outros animais.

Figura 11 - Rede entomológica caseira.



Fonte: Elaborada pela autora.

As oportunidades que se apresentam durante o trajeto e nelas que se deve chamar atenção do público e discutir a importância ecológica e curiosidades sobre as ordens e subgrupos observados. Diferente dos momentos, as oportunidades variam mais e nem sempre estão presentes. Seguem cinco exemplificações de situações que quase sempre se apresentam:

- a) Observação de flores com abelhas, borboletas, besouros ou outros insetos coletando pólen ou néctar. É o momento para o facilitador comentar sobre a dieta desses animais, polinização e co-evolução das plantas com os insetos.
- b) Ao serem observadas formigas ou outros insetos carregando algum material vegetal, pode-se comentar sobre a importância da fitofagia (herbivoria), mirmecoria (dispersão de sementes) e degradação da matéria orgânica.
- c) Se forem observados ninhos de cupins, abelhas, vespas e/ou formigas, introduzir a temática da organização social complexa, podendo também falar sobre as castas distintas que podem ou não apresentar diferenças morfológicas (exemplos presentes na coleção entomológica: formiga cortadeira; no Jogo do Zoom: cupins).
- d) Conversar sobre o controle dos vetores dos vírus da dengue, zika e chikungunya, *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* se for observado algum criadouro natural ou pequenos criadouros artificiais como lixo contendo água.

Chamando atenção para o fato de que se as áreas verdes fossem melhor preservadas, o controle populacional também seria feito através da predação por mosquitos, peixes, anfíbios e outros insetos.

- e) A partir da observação de borboletas, mariposas, larvas ou pupas, é possível trazer à tona a temática da metamorfose, e que esta existe de diferentes maneiras (apontar exemplos de hemimetábolia e holometabolia; barata e borboletas presentes na coleção entomológica), implicações das diferentes formas no ciclo de vida dos insetos.

2) Comentar nos momentos mais oportunos (quando observarem os indivíduos ou a partir de algum comentário de um participante da trilha) a importância daqueles insetos normalmente considerados apenas como danosos para a população. Alguns exemplos são: baratas, vespas, abelhas, formigas, mosquitos, cupins. Todos servem de fonte de alimento para outras espécies e podem atuar como detritívoros importantes no controle populacional de outras espécies (predadores ou vetores de doenças).

3) Na última parada da trilha, ocorrem exposições de espécimes da fauna e flora e os participantes ficam livres para transitar entre as exposições. Na exposição da coleção entomológica, um voluntário atua como facilitador através de perguntas e provocações que envolvam como “quem sabe que animal é esse?”, e a partir daí ou de demandas dos participantes, compartilhar ou relembrar conhecimentos anteriormente já tratados na trilha. Exemplos:

- a) Chamar atenção para o ciclo hemimetábolo das baratas, comparar com o holometábolo das borboletas e discutir a implicação dessas diferenças.
- b) Mostrar as diferenças morfológicas das mamangavas e cortadeiras e discutir dimorfismo sexual e de classe e suas implicações.
- c) Comparar vespas e abelhas. Apresentar as abelhas como primas vegetarianas das vespas, cujos hábitos predominantemente carnívoros são ancestrais. Lembrar da importância das vespas no controle de outras populações de insetos e das abelhas como polinizadoras.

4) Um apanhado de informações interessantes às atividades de educação ambiental desenvolvido no parque relativas aos insetos foi organizado para servir de apoio aos voluntários. É apresentado em um esquema de eixos temáticos sobre

conhecimentos básicos e gerais, introduzidos por perguntas norteadoras em diálogo. Para o desenvolvimento desse guia, além dos livros, textos e artigos referenciados, as experiências nas trilhas foram determinantes na escolha dos temas e da linguagem.

Durante as trilhas, o nível de aprofundamento de cada assunto deve se adaptar conforme o interesse dos participantes. É importante também sempre adequar a linguagem ao público do momento.

Apesar de ser destinado aos outros voluntários do projeto, a escolha da linguagem informal foi proposital, no sentido de imitar o tom que as conversas com os visitantes costumam ter e a desenvoltura pra se falar sobre temas complexos de maneira simples.

A escolha dos temas tratados no guia tem base na observação das conversas que normalmente ocorrem entre os voluntários e participantes das atividades no parque.

3.4 Jogo do Zoom

Segundo Valadares (2011), o processo de assimilação de novas informações é mais do que o simples resultado da atribuição de um significado a algo novo e a aprendizagem significativa é um processo dinâmico em que, através de atividades de ensino bem planejadas, os alunos aprofundam, modificam e ampliam os seus conhecimentos prévios. O recomendado é um ensino investigativo alicerçado no pensamento crítico, sem prejuízo de o professor ir ajudando os alunos a ultrapassar as dificuldades conceituais, através de intervenções.

O Jogo do Zoom se preocupa em partir dos conhecimentos prévios dos participantes (valorizando e pontuando o que conhecem sobre as ordens, ou insetos no geral), fazendo uso de um contato que normalmente não ocorre: enxergar de perto os insetos e suas estruturas e/ou hábitos.

As imagens escolhidas o foram por apresentarem insetos já presentes no imaginário, ou seja, familiares, mas normalmente não observadas sob essa perspectiva tão próxima.

Outro fator importante é que, durante a caminhada guiada, os participantes já viram e ouviram sobre insetos do parque e da importância destes na

natureza, já houve uma sensibilização prévia e o momento do jogo é mais de revisão e nova chance de assimilar o que já foi discutido.

O público alvo é apenas sugerido, porque é na infância que ainda podemos introduzir os insetos na conversa e não receber uma resposta baseada em preconceitos impostos.

4. RESULTADOS

4.1 Coleção Didática

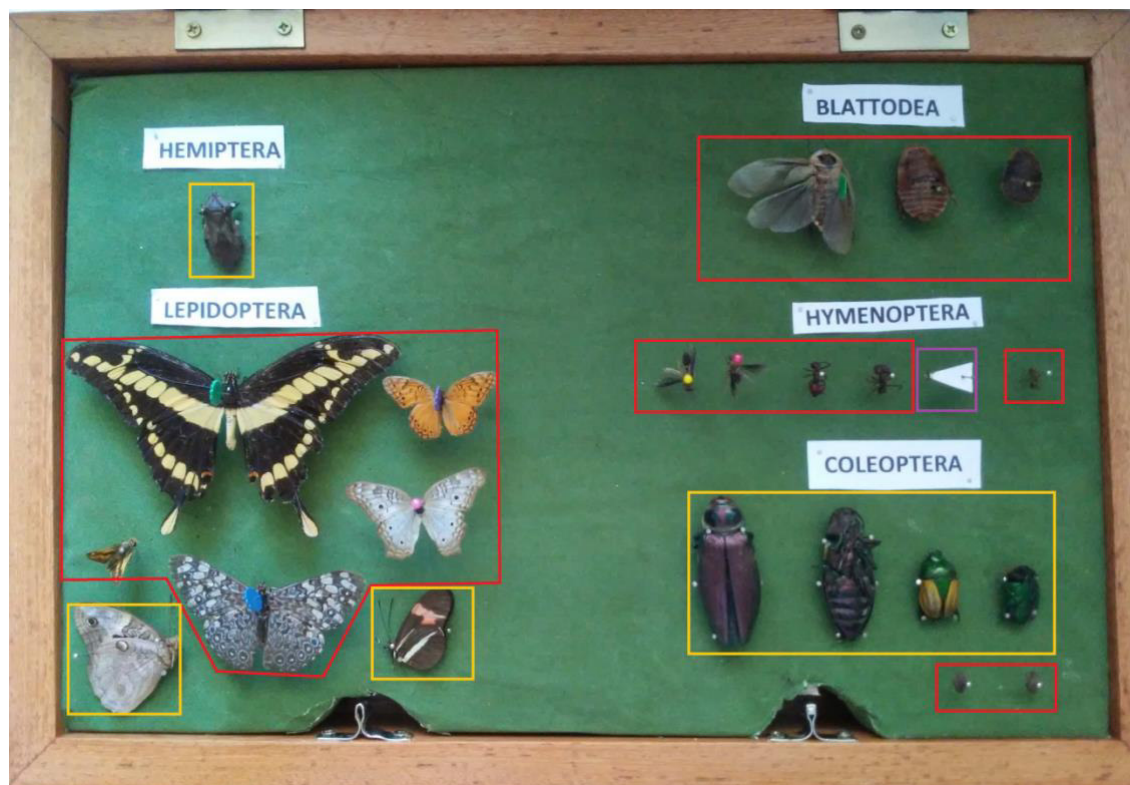
Foram coletados um total de 46 espécimes que foram montados utilizando cinco métodos diferentes. A maioria deles foram conservados em álcool devido ao seu tamanho e à maior facilidade de manipulação pelas pessoas (Tabela 1).

Tabela 1: Relação de insetos por ordem, grupo e número de morfotipos submetidos aos métodos de montagem

Tipo de montagem	Ordem	Grupo	Morfotipos
Alfinetados	Lepidoptera	Borboleta	4
		Mariposa	1
	Blattodea	Baratas	2
	Coleoptera	Besouros	1
	Hymenoptera	Formigas	3
Vespas		1	
Fixos	Coleoptera	Besouros	2
	Lepidoptera	Borboletas	2
	Hemiptera	Percevejos	1
Pendurados	Hymenoptera	Abelhas	2
Conservados em álcool	Dermaptera	Tesourinha	1
	Hemiptera	Soldadinho	1
		Baratas	1
	Blattodea	Cupins	1
		Coleoptera	Besouros
	Diptera	Moscas	5
		Mosquitos	
	Hymenoptera	Formigas	4
		Vespas	7
	Abelhas	3	

Os insetos que foram montados por meio dos alfinetes ou fixados foram dispostos em uma caixa entomológica divididos por sua ordem para melhor visualização e utilização na educação em ambiental junto aos frequentadores do parque (FIGURA 12).

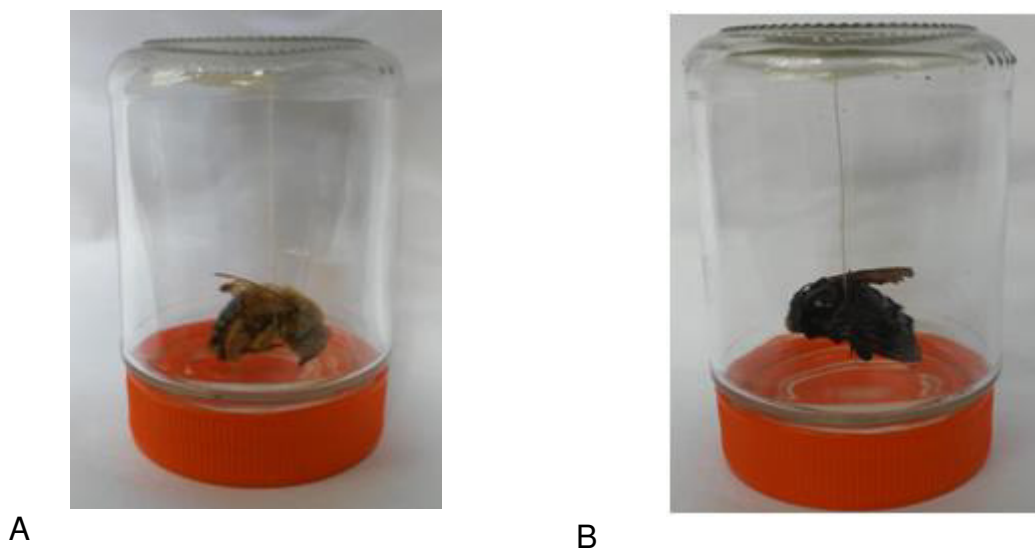
Figura 12 - Caixa entomológica com insetos submetidos aos métodos 1, 2 e 5.



Legenda: vermelho: Método 1, amarelo: Método 2, roxo: Método 5.

As figuras 13A e 13B retratam como foram montados os insetos conforme o método 3 (pendurados)

Figura 13: Abelhas (Mamangava) submetidas ao Método 3 – Pendurados: A:Macho; B: Fêmea.



Devido ao reduzido tamanho alguns hymenopteros, como vespas e abelhas de pequeno porte, foram montadas em álcool, o que facilita seu uso e manipulação pelos frequentadores do parque (FIGURA 14).

Figura 14: Hymenopteros submetidos ao Método 4. A: Vespas; B: Abelhas; C: formigas.

A



B



C

4.2 Guia de conhecimentos entomológicos para a caminhada guiada do parque Parreão I

O objetivo principal desse guia é informar, de maneira descontraída e embasada, conhecimentos gerais entomológicos para o desenvolvimento de atividades de educação ambiental no projeto de extensão da UFC, Pro-Parreão I.

O guia inicia com uma definição do que é um inseto, destacando suas características e traz informações sobre sua importância no ambiente que vivemos.

Encontra-se no apêndice 1.

4.3 Jogo do Zoom

4.3.1 O que vem na caixa

O jogo do zoom tem como objetivos lembrar os assuntos tratados durante a visita guiada e a exposição e ainda diminuir a distância da escala

humano x inseto, evidenciando as diferentes estruturas, formas, texturas, cores e hábitos desses animais.

Os insetos que compõem o jogo foram escolhidos por serem os mais facilmente avistados no Parque Parreão I. O jogo é composto de:

12 Cartões-imagem;

12 Cartões-dica;

26 Vale-dicas

12 Bordas segredo;

8 Vale-revelações;

4 Cartões de pontuação;

Necessita de quadro ou papel e caneta para registrar os pontos e de um facilitador.

Os Cartões-imagens (Apêndice 2) foram impressos em papel tamanho A3 e apresentam desenhos coloridos e digitalizados retratando insetos ou parte deles. Os Cartões-dica (Apêndice 3) apresentam informações sobre a ordem, ou classe mais específica dos insetos correspondente dos Cartões-imagem e são baseados em conteúdos discutidos na visita guiada ou conteúdos de conhecimento geral.

Os Vale-dicas (Apêndice 4) são peças que os grupos possuem e podem trocar contra uma dica extra contida nos Cartões-dica.

As Bordas-segredo são recortes de papel preto que evitam que os participantes vejam o Cartão-imagem por completo, para que as dicas visuais não revelem de imediato de que insetos se trata, permitindo ainda a discussão dos participantes sobre o Cartão-dica. Dependendo da idade e desenvoltura dos jogadores, essas peças podem ser deixadas de lado caso a necessidade seja de um jogo mais fácil.

Os Vale-revelação (Apêndice 4) são utilizados para retirar as bordas segredo e os Cartões de pontuação (Apêndice 4) exibem uma tabela que serve para que os grupos possam consultar a rapidamente como é feita a contagem da pontuação e a partir daí escolherem sua estratégia de jogo.

4.3.2 Passo a passo do Jogo do Zoom

Público sugerido: crianças de 06 a 12 anos.

Pré-jogo: Antes de começar o jogo, o facilitador deve lembrar das características que definem o grupo insetos: exoesqueleto, seis patas, três segmentos (cabeça, tórax, abdômen) e par de antenas. Depois deve dar exemplos de animais pequenos, indagando se são ou não insetos.

Exemplo de animais pequenos: aranhas, besouros, baratas, minhocas, moscas, formigas, abelhas, lesmas, caracóis, imbuas, lacraias, ostras, siris, caranguejo e camarão.

Rapidamente relembrar as funções dos insetos na natureza.

O momento pré-jogo deve ser construído junto com os jogadores e o facilitador deve se preocupar em envolver e incentivar a participação, evitando listar informações.

Divisão dos grupos:

O ideal é que os jogadores sejam divididos em no máximo quatro grupos de quatro jogadores e no mínimo em duas duplas. Um número maior de grupos faria com que alguns destes tivessem menos de três rodadas de Cartão-imagem e uma quantidade maior de pessoas por grupo dificultará a participação de todos os integrantes.

O facilitador deve procurar misturar os níveis dos integrantes de cada grupo, buscando uma homogeneidade para uma partida mais justa.

Explicando as regras e distribuindo os Cartões:

Os Cartões-imagens, Cartões-dicas, Bordas-segredo e o quadro de pontos são manuseados pelo facilitador.

Os oito Vale-revelação devem ser divididos igualmente entre os grupos e podem ser utilizados quando o grupo desejar que o facilitador revele a imagem por completo.

Os vale-dica também devem ser divididos igualmente entre os grupos e cada um pode ser utilizado para pedir dicas contidas nos Cartões-dicas sobre o Cartão-imagem da vez.

Iniciando o jogo:

O objetivo do jogo é adivinhar que insetos estão contidos nas imagens mostradas.

O grupo mais à esquerda começa a partida. O facilitador apresenta um Cartão-imagem parcialmente coberto por uma Borda-segredo e o 1º grupo tentará adivinhar o inseto, caso sinta dificuldade em identificar o inseto, o grupo poderá utilizar um dos seus vale-dica.

Se o grupo da vez errar, o mesmo Cartão-imagem é apresentado para o grupo seguinte que tem a oportunidade de tentar acertar. Na permanência do erro, o Cartão-imagem continua a ser apresentado até passar por todos os grupos. Se ainda assim não conseguirem identificar o inseto, o Cartão-imagem em questão é reservado para um eventual desempate.

No caso de acerto, a pontuação é contabilizada e o próximo Cartão-imagem é apresentado para o 2º grupo e assim por diante. Após o acerto, o facilitador abre para os grupos compartilharem informações sobre a ordem em

questão, dando uma chance por grupo e repetindo a rodadas até que ninguém mais consiga acrescentar informação. Se o facilitador achar necessário, no final pode relembrar alguma informação relevante sobre a ordem da vez.

Tabela 3 – Distribuição da pontuação do jogo do Zoom.

AÇÃO	PONTUAÇÃO
Acerto sem vales	+12
Acerto com vale-revelação	+9
Acerto com vale-dica	+12 - 1x (cada vale dica)
Informação acrescentada (cada uma)	+2

O jogo finaliza quando todos os Cartões-imagens tiverem sido utilizados e, assim, realiza-se a contagem final dos pontos.

5. DISCUSSÃO

Com base nas observações feitas pela autora durante o desenvolvimento deste trabalho, o público que teve contato com o material da coleção entomológica se demonstrou bastante interessado, tanto em saber mais sobre os grupos e indivíduos de maneira mais específica, formulando diversas perguntas, como contando as próprias histórias de interação com os animais observados.

Mesmo o momento de exposição da coleção sendo depois da caminhada guiada, que costuma ter aproximadamente uma hora de duração, a procura pelos insetos é elevada. A coleção entomológica também se mostrou um ótimo complemento para exemplificar ou dar continuidade a assuntos abordados durante a caminhada guiada.

Por conta da opção feita de se trabalhar apenas com insetos encontrados mortos, alguns indivíduos não estavam em bom estado de conservação ou foram preservados de maneira considerada não ideal para observação. A maioria, por já estarem rígidos, não puderam ser alfinetados da maneira correta a demonstrar suas estruturas que estavam muitas vezes faltando.

Apesar da coleção didática iniciada durante o desenvolvimento desse projeto ser bastante reduzida, não possuir ordens importantes como orthoptera e odonatha, que são bastante presentes no parque, e ainda ordens subrepresentadas, como formigas que possuem diversas espécies presentes e facilmente visualizadas, o objetivo principal de prender a atenção do público e engajá-los em discussões sobre a importância dos insetos e despertar a curiosidade para esse universo foi alcançado. Porém, a necessidade de se dar continuidade ao trabalho de coleta e identificação é iminente para que a coleção possa servir melhor ao seu propósito.

A coleta apenas de indivíduos já mortos para a coleção foi um fator limitante que deve ser resolvido obtendo-se a devida autorização de coleta e o registro da caixa entomológica como coleção didática.

A praticidade dos insetos foi algo notável. Além de serem interessantes, são pequenos, diversos, abundantes, fáceis de manter e manusear. (MATTHEWS *et al*, 1997)

Observou-se que as pessoas que chegarem ao final da caminhada guiada, da próxima vez que se deparam com algum inseto, já apresentam uma reação que não é de medo, fuga ou indiferença, passando a ter interesse ou

curiosidade. Diante disso, pode-se dizer que o objetivo dos produtos propostos neste trabalho já vem sendo alcançado.

Ao final da caminhada, a pretensão é não somente ser capaz diferenciar um inseto de outras criaturas, mas começar a compreender a real magnitude e importância destes e despertar a curiosidade para o incrível mundo dos insetos.

A inclusão dos conhecimentos a respeito dos insetos durante a caminhada guiada sistematizou um processo que vem ocorrendo de forma orgânica.

Quando os visitantes observam algum fenômeno ao vivo, mesmo que comum, como a polinização, predação ou herbívora, um comentário dos facilitadores pode incitar longos diálogos, que muitas vezes precisam ser interrompidos para que o tempo da caminhada não se estenda em demasiado. Alguns participantes chegam a procurar os facilitadores em outros momentos para trazer novas dúvidas e continuar a conversa.

Um tema sempre recorrente é a importância dos insetos na propagação de plantas e na reciclagem de nutrientes, mas ao mesmo tempo como eles atuam como pragas, pois comem todo tipo de planta e espalhando doenças.

Essa discussão é feita justamente para levantar a curiosidade e trazer o conhecimento das pessoas para os demais participantes da caminhada guiada. Esta é uma discussão importante, pois tem o poder ser uma ferramenta útil na medida em que ajuda as pessoas a aproximarem os insetos da sua realidade.

Claro que uma mosca, assim como mosquitos vetores de doenças, representam risco para a saúde pública, mas ao invés de tiranizar ou transformar os insetos em heróis, os participantes devem, após esse contato com a temática através das atividades propostas, passar a ter noção da sua importância e não se deixarem guiar puramente pelo medo ou ignorância.

A interação dos facilitadores com os visitantes é chave em todo o processo, como afirmou Jessie J. (2013): “Os insetos possuem fascinantes histórias sobre espécies individuais e uma pessoa capacitada compartilhando a empolgação pela ciência pode fazer com que o menor inseto se agigante na imaginação do público.”. Desta forma, atentar e balancear a linguagem para manter seu fluxo interessante, adaptado a seu público e ainda se manter fiel ao compromisso ético como divulgador científico.

Portanto, a capacitação dos participantes do projeto no conhecimento sobre os insetos se faz essencial para que todos possam desenvolver as atividades

propostas e que estas possam continuar a ser desenvolvidas pelo projeto. A sistematização das atividades e as noções gerais reunidas neste guia servem de ponto de partida e podem ser úteis também a outros projetos que trabalhem com educação ambiental.

Porém, na tentativa de evitar a elaboração de um guia muito extenso e cansativo, a falta de exemplos e histórias de insetos específicos do Parque Parreão I é uma falha evidente, mas que pode ser corrigida em trabalhos posteriores. Além disso, para uma base mais segura, os voluntários devem se dedicar para muito além do que é ali exposto.

O Jogo do Zoom foi uma proposta feita para o momento final da série de atividades no Pro-Parreão I. Se apresenta como uma proposta de cunho educativo e que serve de continuidade para aqueles que tenham maior interesse na temática dos insetos. Apesar do jogo não ter sido ainda aplicado, o contato de crianças que participaram das trilhas com os Cartões-imagens foi positivo no sentido de que muitas delas já tentaram naturalmente adivinhar que animais eram aqueles, tecendo vários comentários, inclusive coisas que tinham acabado de aprender durante a caminhada guiada.

Foram fatores limitantes para a realização do trabalho os indivíduos utilizados terem sido encontrados mortos e nem sempre apresentarem as estruturas em boa condição para exibição e a falta de teste às atividades propostas para verificar sua eficiência, mas apesar disso, o objetivo geral de sensibilizar os visitantes para fauna entomológica do parque parece ter sido alcançada (despertando o interesse geral).

Por conta disto, algumas sugestões são dadas a seguir para a continuação do desenvolvimento desse trabalho:

- Adotar método de avaliação da eficácia das atividades;

- Continuar a coleta de insetos para a coleção entomológica ativamente e procurar envolver moradores, principalmente crianças, da região no processo, promovendo a ciência cidadã como sugere Lemelin (2013); promover atividade de coleta de plantas e insetos contribui para atitudes positivas em relação a biodiversidade (HOSAKA et AL. 2017)

- Classificar os indivíduos pertencentes à coleção a nível de família, gênero ou mesmo espécie, para levantamento de informações mais específicas sobre a fauna entomológica do Parque Parreão-I;

- Adaptar o guia para o público geral e distribuí-lo fisicamente e/ou sua versão digital para os visitantes;

- Mostrar fotos de insetos do parque durante a caminhada guiada como já é feito com indivíduos e aspectos da fauna e da flora que não podem ser sempre facilmente observados durante o trajeto.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso destes materiais junto às caminhadas guiadas pode contribuir para desmistificar o papel dos insetos no parque Parreão I, bem como modificar a visão negativa que as pessoas têm deles.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, Luciana; BIANCHIN, Maysa Alahmar. O jogo como recurso de aprendizagem. **Rev. Psicopedag.**, São Paulo, v. 27, n. 83, p. 282-287, 2010. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862010000200013&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 29 out. 2019.
- BARGOS, D.C. Áreas verdes urbanas: um estudo de revisão é proposta conceitual, **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, 2011.
- BEUTEL, R. **Insect morphology and phylogeny: a textbook for students of entomology**, 2014
- BIXLER, SHYPLEY, N.J. **Beautiful Bugs, Bothersome Bugs, and FUN Bugs: Examining Human Interactions with Insects and Other Arthropods**, 2017.
- BRASIL. Constituição, 1988.
- BRAVO, F; CALOR, A. R. **Conhecendo os Artrópodes do Semiárido**, 1ª Ed, São Paulo: Metis Produção Editorial, 2016.
- BREUER, G. B. **The Importance of Being Colorful and Able to Fly: Interpretation and implications of children's statements on selected insects and other invertebrates**, 2015
- CAMARGO et al, **Coleções Entomológicas: Legislação Brasileira, coleta, curadoria e taxonomia para principais ordens**, Brasília, DF, Embrapa, 2015
- CARLSON, A. **Aesthetics and the environment: The appreciation of nature, art and architecture**. New York: Routledge, 2002.
- CARVALHO, Sandro Marques de. Educação Ambiental por caminhos não formais: uma incursão pela floresta estadual de Avaré-SP. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação, Arte e História da Cultura) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2008.
- CAVALHEIRO, F.; DEL PICCHIA, P.C.D. , **Áreas verdes: conceitos, objetivos e diretrizes para o planejamento**, In: Anais 1º Congresso Brasileiro sobre Arborização Urbana e 4º Encontro Nacional sobre Arborização Urbana. Vitória-ES, p.29-38, 1992.
- COLMAN, D. A. L. *et al.* **A Trilha Interpretativa como Atividade em Educação ambiental: relações entre os conteúdos de ciências e o trabalho docente**. Universidade Federal de Santa Catarina, 2017.
- CORLET, R.T. **Plant diversity in a changing world: Status, trends, and conservation**, 2016.
- COSTA, A. **Demandas do movimento ambiental por áreas verdes em Fortaleza**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2014. 354 p.

DANGLES, O; CASAS, J. Ecosystem services provided by insects for achieving sustainable development goals. **Ecosystem Services**, vol 35, pages 105-115, 2018.

FORTALEZA TEM APENAS 6,7% DE ÁREAS VERDES. Diário do Nordeste, 2017. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/editorias/metro/fortaleza-tem-apenas-6-7-de-areas-verdes-1.1862800>

FORTALEZA. **Decreto Nº 13.288, de 14 de janeiro de 2014. Diário Oficial [do] Município. Dispõe sobre alterações nos limites do Parque Parreão e dá outras providências.**2014. Disponível em: http://www.fortaleza.ce.gov.br/sites/default/files/arquivos/diariosoficiais/14/02/21012014_-_15204.pdf>. Acesso em: jan. 2016

EGERTON, F.N. History of Ecological Sciences. **Bulletin of the Ecological Society of America**, 2016. Disponível em: http://esapubs.org/bulletin/current/history_links_list.htm. Acesso em: 14 mar. 2019.

ERNST, C., **Insects in Education: Creating tolerance for some of the world's smallest citizens**, 2013

FARDO, M.L. A gamificação como estratégia pedagógica: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem. Mestrado acadêmico em educação, Universidade de Caxias do Sul, 2014.

FORTUNA, T.R. A FORMAÇÃO LÚDICA DOCENTE E A UNIVERSIDADE: Contribuições da Ludobiografia e da Hermenêutica Filosófica. Tese de Doutorado em Educação, Porto Alegre, 2011.

FRANÇOSO R. D. *et al.* Habitat loss and the effectiveness of protected areas in the Cerrado Biodiversity Hotspot. **Natureza & Conservação**, 13, 35–40, Elsevier, 2015.

FURTADO, G., PESSOA A.F.C. **Lições Sobre 7 Conceitos Fundamentais da Biologia Evolutiva**, 2013

GULLAN, P.J; CRANSTON, P.S. **Insetos: fundamentos da entomologia**, 5º ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017.

GURUNG, A.B. Insects – a mistake in God's creation? Tharu farmers' perception and knowledge of insects: A case study of Gobardiha Village. Development Committee, Dang-Deukhuri, Nepal, Agriculture and Human Values vol 20, issue 4, pages 337-370, 2003.

HILL, D. S., & Institute of Biology. **The economic importance of insects**. London: **Institute of Biology**, 1997

HOSAKA et al, **Childhood experience of nature influences the willingness to coexist with biodiversity in cities**, Palgrave Communications, 2017.

HUNTER, M.R.; HUNTER, M.D. Designing for conservation of insects in the built environment, The Royal Entomological Society, **Insect Conservation and Diversity**, vol 1, p 189–196, 2008

JESSICA, J., RYKKEN, J., & FARELL, B. **Discovering the microwilderness in parks and protected areas**. In R. Lemelin (Ed.), *The Management of Insects in Recreation and Tourism* (pp. 306-322). Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9781139003339.023, 2012

JOLIVET, P.; VERMAN, K. K., **Fascinating insects – some aspects of insect life**, 2005

KELLERT, S.R. Values and perceptions of invertebrates. **Conservation Biology**, vol 7, pages 845-855, 1993

LEMELIN, R.H. **The Management of Insects in Recreation and Tourism**, Cambridge University Press, 2013

LEWISOHN, T. M.; PRADO P. I. **Biodiversidade brasileira. Síntese do estado atual do conhecimento**. São Paulo: Ed. Contexto, 176p, 2002.

_____. Quantas espécies há no Brasil? **Megadiversidade**: 36-42, 2005.

LOPES, P. P. *et al.* Insetos na escola: desvendando o mundo dos insetos para as crianças. **Rev. Ciênc. Ext.v.9, n.3, p.125-134**, 2013

LOSEY, J.E, MACE V. The Economic Value of Ecological Services Provided by Insects, **BioScience**, Volume 56, Issue 4, p. 311–323, April 2006,

LOUV, R., **Last child in the woods: saving our children from nature-Deficit Disorder**. Chapel Hill, NC: Algonquin Paperbacks, 2008

MATTHEWS, RW et al. INSECTS AS TEACHING TOOLS IN PRIMARY AND SECONDARY EDUCATION. **Rev. Entomol**, 42:269–89, 1997.

MAYHEW, P.J. Why are there so many insect species? Perspectives from fossils and phylogenies. **Biological Reviews** 82 (3), 425 – 454, 2007.

NUCCI, J. C. **Qualidade ambiental e adensamento urbano: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP)**. 2^a ed. - Curitiba: O Auto, 2008

OLIVEIRA *et al.* Crop losses and the economic impact of insect pests on Brazilian agriculture. **Crop Protection**, vol 56, p. 50-54, 2014

OLIVEIRA, V.M. **O que é educação física**. São Paulo, Brasiliense, 1985.

ONU – Declaração da Conferência da ONU sobre o Ambiente Humano; Estocolmo, 1972.

PIAGET, J. **Psicologia e pedagogia**. Trad. Dirceu A. Lindoso; Rosa M.R. da Silva. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1970.

RAFAEL, J. A. *et al.* Knowledge of insect diversity in Brazil: challenges and advances. **Neotrop. entomol.** Scielo, v. 38, n. 5, p. 565-570, 2009.

ROBISSON, D. J., HALL, M. J. **Sound Signaling in Orthoptera**, Department of Biological Sciences, The Open University, Milton Keynes, 2002.

RYKKEN, J., & FARRELL, B. **Discovering the microwilderness in parks and protected areas**. In R. Lemelin (Ed.), *The Management of Insects in Recreation and Tourism* (pp. 306-322). Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9781139003339.023, 2012

SANTAELLA, L. O papel do lúdico na aprendizagem. **Revista Teias**, 2012.

SCHLEGEL, J; BREUER, G; RUPF, R. **Local Insects as Flagship Species to Promote Nature Conservation? A Survey among Primary School Children on Their Attitudes toward Invertebrates**, *Anthrozoös*, 28:2,229-245, DOI:10.1080/08927936.2015.11435399, 2015

SERRANO, C. (Org.). **A educação das pedras**. São Paulo: Edições Chronos, 2000.

SHIPLEY, NJ & BIXLER, R. D. **Beautiful Bugs, Bothersome Bugs, and FUN Bugs: Examining Human Interactions with Insects and Other Arthropods**, *Anthrozoös*, 30:3, 357-372, DOI:10.1080/08927936.2017.1335083, 2017

SILVA, R.S. Planejamento Urbano e a Criação de Áreas Verdes: Uma análise dos Instrumentos Políticos, Teóricos e Metodológicos para a Implantação de um Projeto Verde no Município de Prata (MG). 89f. Monografia (Bacharelado em Geografia). Universidade Federal de Uberlândia – UFU. Uberlândia, 2009.

SOARES, I.M.P; ALENCAR, C. H.; FONTES, D.G.A. A CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DE UM ROTEIRO GUIADO NO PARQUE PARREÃO I, FORTALEZA – CE, *Encontros Universitários*, 2017.

SOUZA, Y. F.; FONTES, D. G. A. Identificação de mudanças ambientais no bairro Parreão, em Fortaleza-CE. In: **Terra – Habitats Urbanos e Rurais**. Org. Giovanni Seabra. Ituiutaba: Barlavento, 2019.

STORK, N.E. How Many Species of Insects and Other Terrestrial Arthropods Are There on Earth? **Annu. Rev. Entomol.** 63:31–45, 2017.

TOLEDO, R.F, PELOCIONI, M. C. F. **A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS PARQUES ESTADUAIS PAULISTAS**, *Práxis Educativa*, 2006. Disponível em <<https://www.revistas2.uepg.br/index.php/praxiseducativa/article/view/286>> Acesso em: 26 out. 2019.

TORRES, D. F.; OLIVEIRA, E. S.. PERCEPÇÃO AMBIENTAL: INSTRUMENTO PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO. **REMEA -**

Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, [S.l.], v. 21, nov. 2012. ISSN 1517-1256. Disponível em: <<https://periodicos.furg.br/remea/article/view/3046>>. Acesso em: 26 out. 2019.

VAINE, T. E.; LORENZETTI, L. Potencialidades dos espaços não formais de ensino para a Alfabetização Científica: um estudo em Curitiba e Região Metropolitana. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC – ANAIS, p.1-9. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1812-1.pdf> Acesso em: 20 nov. 2019.

VALADARES, J. A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA COMO TEORIA CONSTRUTIVISTA. **Aprendizagem Significativa em Revista/ Meaningful Learning Review** – V1(1), pp. 36-57, 2011.

_____. **A percepção do homem sobre os insetos**, 2015.

VASCONCELLOS A., Cupins: mocinhos ou vilões? IN: BRAVO, F. e CALOR, A. R. **Conhecendo os artrópodes do Semiárido**. 1.ed. – São Paulo: Métis Produção Editorial, 2016.

VOGEL, G. Where have all the insects gone? **Science** **356**, 576–579, 2017.

YINON, M. *et al*, The Biomass Distribution on Earth. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 115, n 25, 6506-6511, 2018.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – GUIA SOBRE INSETOS

Figura 15: Afinal, o que é um inseto?

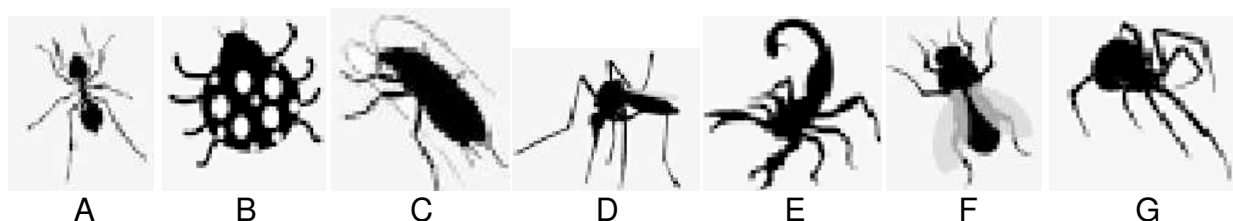


Fonte: elaborada pela autora.

Como são os insetos:

De forma simples e direta você deve verificar se o bichinho tem corpo dividido em cabeça, tórax e abdômen (3 tagmas), 3 pares de pernas, um par de antenas e corpo coberto por uma cutícula rígida (exoesqueleto). Se conferir tudo isso aí, pode confirmar que é inseto. Essa fórmula é bem geral, porque na verdade os insetos possuem formas, cores e tamanhos dos mais variados, mas mais para o final desse guia alguns já serão familiares. A figura 17 traz diversos artrópodes, dentre eles alguns são insetos, quais deles?

Figura 16: Insetos e outros artrópodes.

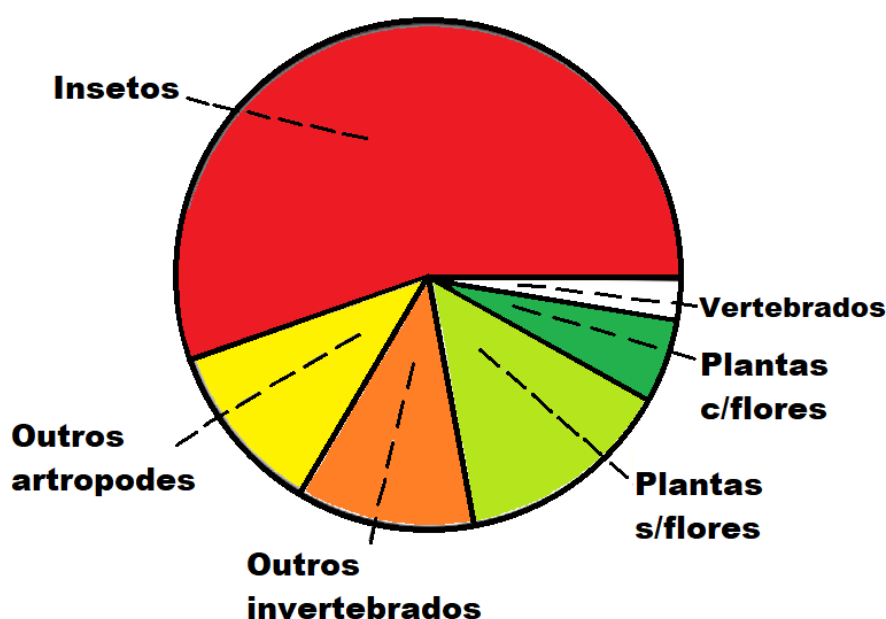


Diante do que já foi falado, já seria possível suspeitar quais destes animais deste grupo seriam insetos?

Mas qual a importância dos insetos na vida das pessoas?

Agora que sabemos algumas características básicas que agrupam os insetos, vamos falar sobre o quanto essas criaturinhas representam entre os diversos seres vivos do mundo. Quando o assunto é biodiversidade, ou seja, quantidade de espécies no planeta, a figura 18 nos dá a magnitude da quantidade de insetos entre os seres vivos (deixamos as bactérias e fungos de fora dessa!):

Figura 17: Biodiversidade dos insetos no mundo em relação a outros seres vivos.



Fonte: Jolivet et AL., 2005, modificado pela autora.

Impressionante, não?!

Aproximadamente 1 milhão de espécies já foram descritas e de todas elas, aproximadamente a metade delas são insetos.

Tudo bem, tem uma grande quantidade de espécies de insetos diferentes, mas eles são tão pequeninos, não devem ter grande “peso” no geral, não é?

Apesar de seus corpos de tamanho reduzido, os insetos podem apresentar uma biomassa muito superior à dos vertebrados. Um exemplo bem bacana foi descrito por E. O. Wilson: “Em uma floresta perto de Manaus, na Amazônia brasileira, 1 hectare contém algumas dúzias de pássaros e mamíferos,

mas por volta de 1 bilhão de invertebrados e destes, a maioria são de cupins e colêmbolos. Dos 200kg de biomassa animal por hectare, 93% são de invertebrados”.

Além da presença “em peso” na natureza os insetos podem ter diversas funções importantes, dentre elas:

- Reciclagem de nutrientes, por meio da degradação de madeira e serrapilheira, dispersão de fungos, destruição de cadáveres e excrementos e revolvimento do solo.

- Propagação de plantas, incluindo polinização e dispersão de sementes.

- Manutenção da composição e da estrutura da comunidade de plantas, por meio da fitofagia, incluindo alimentação de sementes.

- Alimento para vertebrados insetívoros, tais como muitas aves, mamíferos, répteis e peixes.

- Manutenção da estrutura da comunidade de animais grandes, por meio da transmissão de doenças, predação e parasitismo dos pequenos.

No final do dia, se o ser humano desaparecer ou for extinto, a maior parte dos animais vai continuar a existir, mas se os insetos decompositores, polinizadores e tantos outros sumirem, toda a pirâmide alimentar entrará em colapso e a terra viraria um imenso lixão. A verdade é que nós dependemos dos invertebrados, mas os invertebrados não dependem de nós!

Calma! Está indo rápido demais, há um ponto que ficou confuso... As lagartas também são insetos? Mas elas não atendem aos critérios citados!

Boa dúvida! A lagarta é um estágio jovem de um inseto (larva) e essas características todas podem ser mais facilmente observadas na fase adulta!

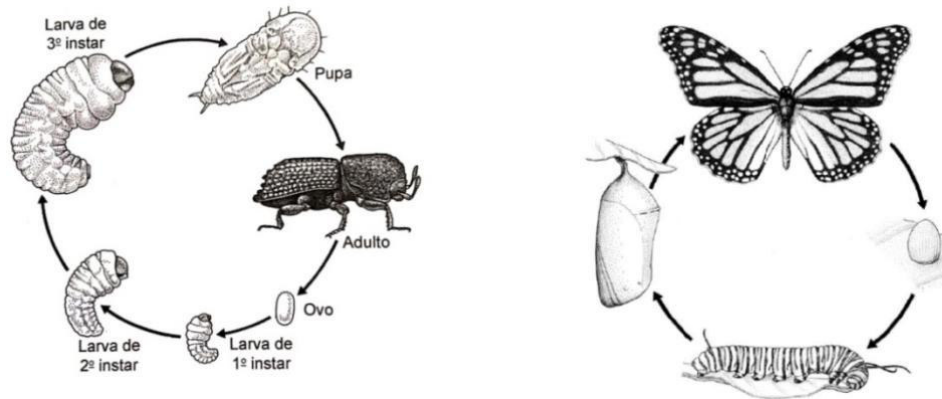
Todo mundo já ouviu falar na história da “pobre lagartinha que se transformou numa linda borboleta”, mas será que já pararam para pensar qual a importância das diferentes formas no desenvolvimento de um inseto?

O ciclo de vida de uma borboleta é chamado de metamorfose completa (holometabolía). Nele, o indivíduo tem fase de larva, seguida da fase de pupa (o casulo) e finalizando com a fase adulta. Além disso, o inseto jovem (larva) é totalmente diferente do indivíduo adulto.

Essas diferentes formas de vida numa mesma espécie podem ser vantajosas à medida que os adultos e jovens não disputam pelo mesmo recurso, por

exemplo: enquanto as lagartas normalmente se alimentam de folhas, as borboletas se consomem o néctar das flores e outros líquidos. A holometabolía não é exclusividade das borboletas, outros insetos como mariposas, besouros, mosquitos também apresentam esse tipo de desenvolvimento conforme a figura 19.

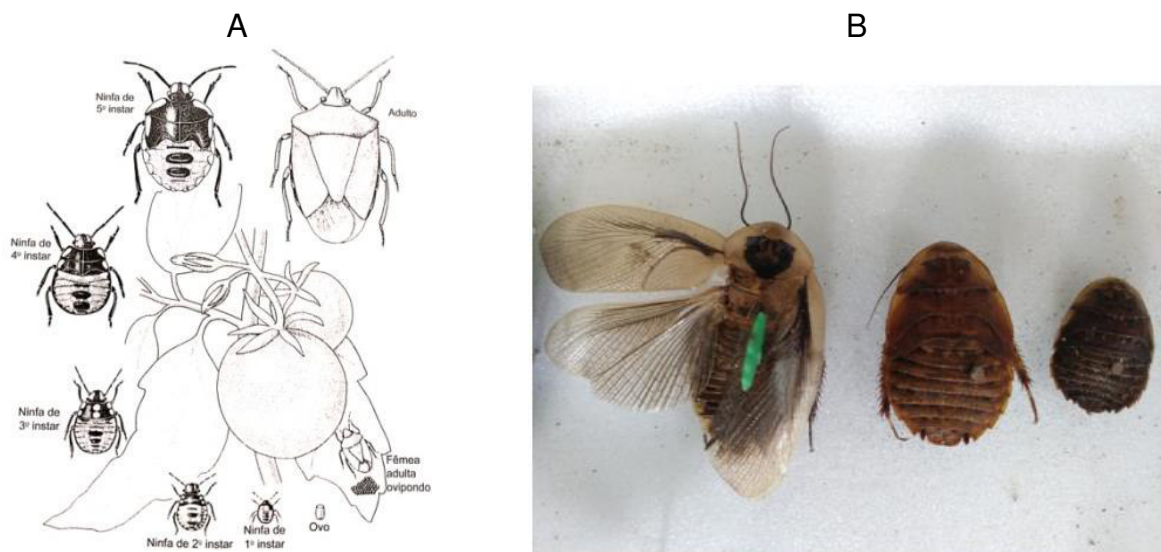
Figura 18: Metamorfose ilustrada de um besouro escolitíneo (ordem Coleóptera) e da borboleta-monarca (ordem Lepidoptera).



Fonte: Gullan (2017)

Os insetos também podem apresentar a metamorfose incompleta (baratas, grilos, gafanhotos, louva-deus, libélulas e percevejos) ou ametamorfose (traças), onde após sair do ovo o indivíduo é muito semelhante ao adulto (Figura 20).

Figura 19: Exemplos de hemimetabolía: A - Maria Fedor (ordem Hemíptera); B - Baratas (ordem Blatodeada).



Fontes: Gullan (2017) e de elaboração da autora.

Quando se fala em desenvolvimento, é importante lembrar da muda. A muda é um processo necessário ao crescimento. Nela, o esqueleto externo rígido, que confina e protege o corpo e impede o crescimento, precisa ser trocado. Ecdise é o momento do abandono do esqueleto velha e pequeno para que o inseto possa crescer.

Outros artrópodes como as aranhas e os escorpiões, que não são insetos (volte e observe as características!), também realizam a ecdise. Quase sempre é possível encontrar uma “casquinha de cigarra” por trilhas em áreas de preservação no interior (Figura 21)! Em ambientes com maior densidade de vegetação, mesmo dentro das cidades, é comum encontrar a ecdise das aranhas, lacraias, além das cigarras.

Figura 20: Foto uma cigarra que se libertou do seu exoesqueleto



Fonte: cedido a autora por Celso Magalhães.

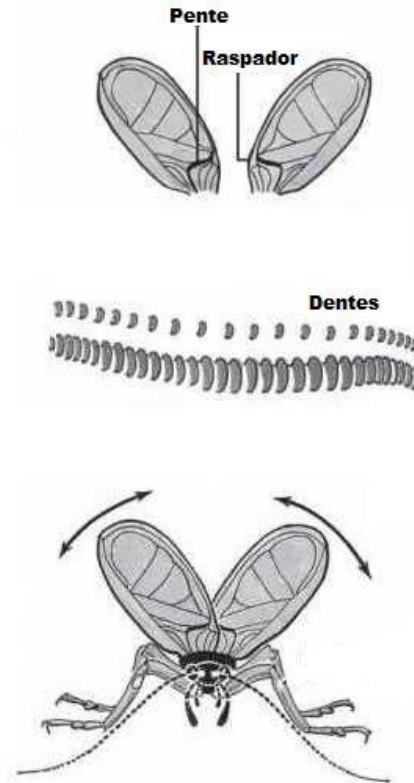
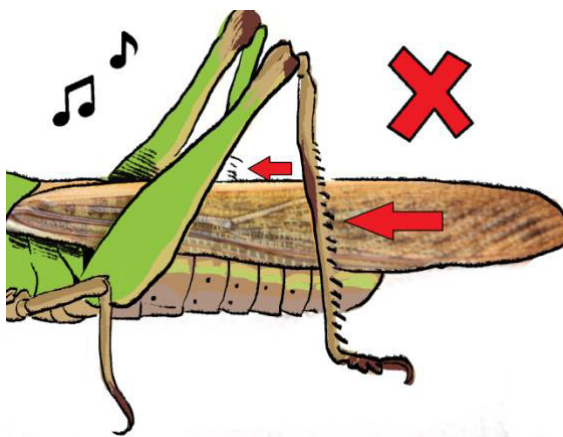
Falando em cigarras... Por que elas fazem aquela barulheira toda?

A cacofonia de cigarras, as luzes dos vagalumes e a cantoria dos grilos são exemplos espetaculares para sincronizar o momento e o local para o acasalamento. Os insetos são majoritariamente sexuais e precisam estar no mesmo local e momento para que a reprodução ocorra.

Figura 21: Curiosidade sobre produção de som entre os insetos

Cri-Cri

Diferente do que muitas pessoas pensam, o som dos gafanhotos e grilos (orthoptera) não é produzido pelo esfregar das pernas, mas muitas vezes pela fricção da dentes (raspador) de uma asa na base serrilhada (pente) da outra, cuja vibração reverbera por toda a extensão das asas.



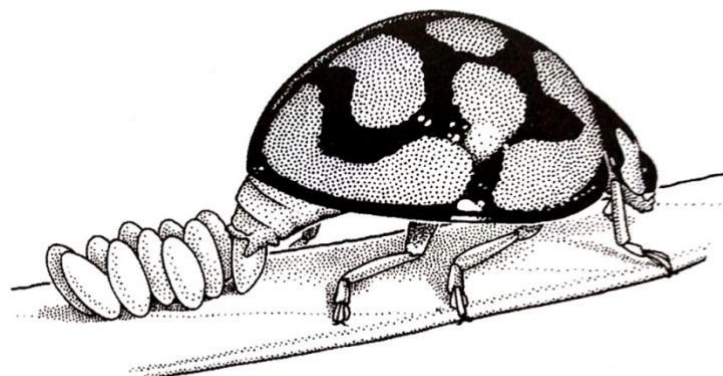
Fonte: elaborada pela autora.

Fonte:

Além das sinfonias, os insetos podem ter outras formas de se encontrar na hora de acasalar. Os feromônios, por exemplo, são formas de comunicação odoríferas onde as substâncias emitidas são geralmente produzidas pelas fêmeas e anunciam sua presença e disponibilidade sexual. Um recurso como fonte de alimento ou local de desenvolvimento larval, como fezes, fruta em decomposição, planta ou vertebrado hospedeiro específico, também pode ser o ponto ideal para o date acontecer.

A vasta maioria das fêmeas de insetos é ovípara, e os ovos normalmente são depositados próximos ao alimento requerido pela prole (FIGURA 23).

Figura 22: Ilustração de uma joaninha (ordem coleóptera) ovípondo.



Realmente... os insetos atuam na propagação de plantas e na reciclagem de nutrientes, mas ao mesmo tempo, eles são pragas! Comem todo tipo de planta e espalham doenças. Afinal, qual é a função dos insetos, são mocinhos ou vilões?

Poderíamos, por exemplo, dizer que as formigas são incansáveis trabalhadoras e que são muito boas pra natureza, dado que recolhem muita matéria orgânica e têm função de “faxineiras da floresta” (admirável e positivo). Porém, isso apaga o fato de que essas ações são resultado de uma seleção natural que ocorreu durante milhares de anos (e ainda ocorre!) e não fruto de uma “escolha” ou “personalidade” pontual desses animais.

Um inseto como a mosca é vista por nós humanos como incômoda, suja e perigosa por poder transmitir doenças. Esta costuma se alimentar e por seus ovos em restos de matéria orgânica (inclusive nos nossos alimentos não protegidos e excrementos) e no geral é um animal que recebe impressões negativas. Porém, assim como a formiga, esse comportamento foi selecionado porque contribuiu para o sucesso reprodutivo dela! E para além da nossa realidade imediata: sem a presença dos insetos, a decomposição de cadáveres de animais e restos vegetativos se degradarem demoraria muitas vezes mais se só as bactérias e os fungos fizessem esse trabalho, resultado: nosso planeta se transformaria em um lixão de apodrecimento lento.

Certo, mas agora voltemos para o assunto: planta X inseto.

Atualmente vivemos a era das plantas com flores (angiospermas) que representam mais de 90% da biodiversidade vegetal! Essa disparidade tem muito a ver com a relação que elas têm com os insetos! Essas interações associadas à polinização são claramente mutualísticas (tanto o inseto quanto a planta se beneficiam).

Voltemos um pouquinho no tempo...

A detritivoria (degradação de restos orgânicos) de serrapilheira (principalmente de matéria vegetal em decomposição) é forma de alimentação mais primitiva dos insetos. Ainda hoje, a dieta de muitos é basicamente vegetal que, com

algumas exceções, é nutricionalmente pobre. Para compensar esse problema, muitos insetos precisam consumir quantidades muito maiores de alimento.

Curiosidade:

Cupins possuem microorganismos endossimbiontes em seus intestinos que sintetizam aminoácidos essenciais, para compensar sua dieta pobre em proteínas, esteróis e vitaminas (FIGURA 25).

Figura 24: cupins e ruminantes microorganismos endossimbiontes em seus intestinos.



Provavelmente as primeiras angiospermas tenham sido polinizadas por besouros. Estes se originaram antes das angiospermas, uma vez que espécies de coleóptera até hoje se alimentam de fungos, esporos de samambaias e pólen de cicadáceas (que eram dominantes na época em que as angiospermas surgiram).

Os insetos voadores são capazes de transportar o pólen de uma planta a outra, passo essencial para a polinização cruzada, ou seja, maior troca genética entre indivíduos, diminuindo a autopolinização e esse mecanismo proporcionou um alto grau de especiação das angiospermas.

Ah! Essas eu sei: São as abelhas!

Sim! Mas não só! As ordens mais importantes para polinização atualmente são os Diptera (moscas), Hymenoptera (vespas e abelhas) e Lepidoptera (borboletas e mariposas). Mais detalhes a seguir:

- Coleopteras: As flores polinizadas por besouros costumam ser brancas ou pouco coloridas, ter odor forte e formato de prato ou tigela. Essa é provavelmente a forma mais primitiva de polinização por insetos.

- Diptera: Flores polinizadas por moscas tendem a ser pouco chamativas, mas têm um odor muito forte, muitas vezes repugnante. Por utilizarem diversas fontes de alimento, a polinização por moscas costuma ser irregular e não confiável, porém, por serem abundantes o ano inteiro em algumas regiões, são importantes polinizadoras da mangueira (FIGURA 25).

Mosquitos também são polinizadores! No caso do cacau são essenciais.

Figura 25: Mosca polinizando flor da mangueira



- Lepidoptera: As flores polinizadas por borboletas e mariposas costumam ser tubulares e possuir cheiro doce. Aquelas polinizadas por mariposas são tipicamente de cores claras, pendentes pra baixo e se abrem durante a noite ou crepúsculo, e as polinizadas por borboletas, possuem cores vermelha, azul, ou amarela, são direcionadas para cima e de abertura diurna.

A maioria dos Lepidopteras possuem espirotromba (“língua”) longa e fina e, em muitos casos, retrátil, permitindo o acesso ao recurso distante da cabeça.

Figura 26: Mariposa (Ditrysia) utilizando sua espirotromba retrátil em flor tubular.



- Hymenoptera: As abelhas são consideradas os insetos polinizadores mais importantes. Elas coletam néctar e pólen para consumo próprio e de suas larvas. As flores visitadas exclusivamente por abelhas costumam ser chamativas (amarelas ou azuis), de cheiro doce, e apresentar guia de néctar (linhas muitas vezes visíveis apenas com luz ultravioleta) nas pétalas.

A principal abelha polinizadora do mundo é a *Apis mellifera*, cujos serviços de polinização são extremamente importantes para uma gama de cultivares. Porém, podem causar sérios desequilíbrios ecológico em ecossistemas naturais invadidos. Elas competem com outras espécies, podendo esgotar ou escassear os recursos e assim contribuir para a extinção de espécies nativas como espécies dos gêneros *Trigona*, *Xylocopae* *Plebéia* (Canudo, Mamangava e Mirim).

Vespas também são importantes polinizadoras. Já as formigas, pelo seu tamanho reduzido, corpo não aderente ao pólen, e por não habitualmente apresentarem hábito de voo, não costumam ter grande relevância como polinizadoras. Porém as formigas podem dispersar sementes, predominantemente de leguminosas, fenômeno conhecido como mirmecoria.

Boa! Vamos tentar organizar as ideias: Como são classificados e organizados os insetos?

Na classificação original de Lineu foram propostas cinco categorias e apesar de novas estarem sendo adotadas ou adaptadas, estas são sete as mais conhecidas: reino, filo, classe, ordem, família, gênero e espécie.

Os insetos são classificados assim:

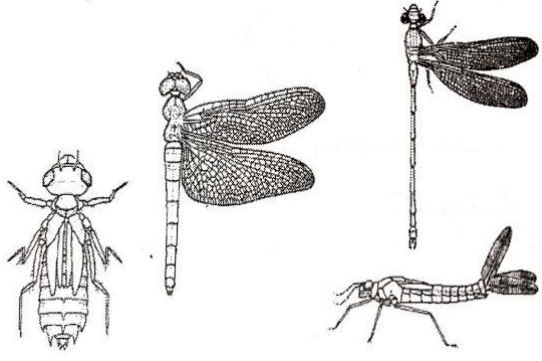
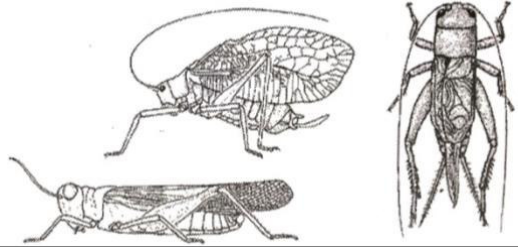
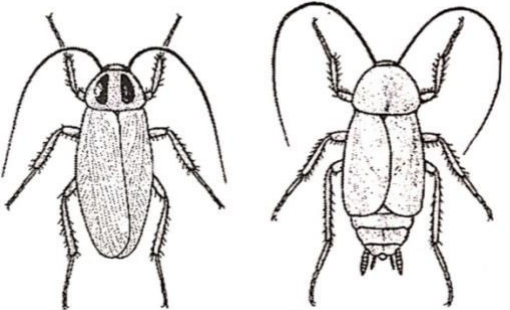
Reino: Animalia

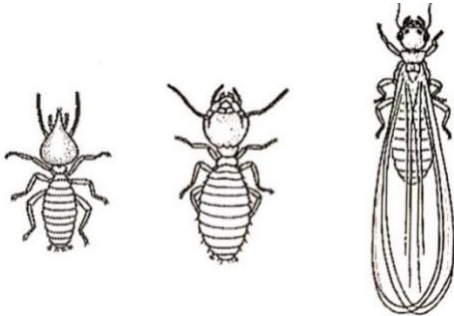
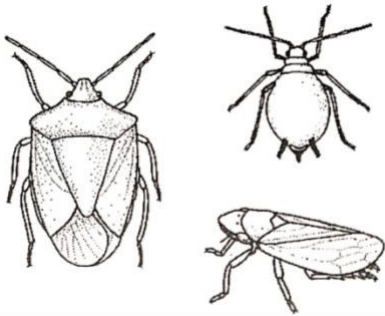
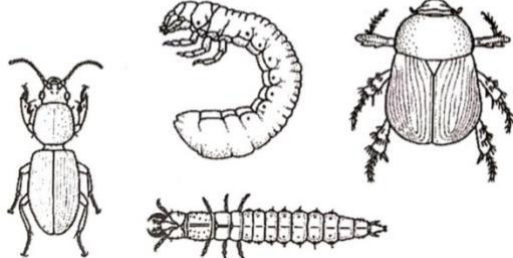
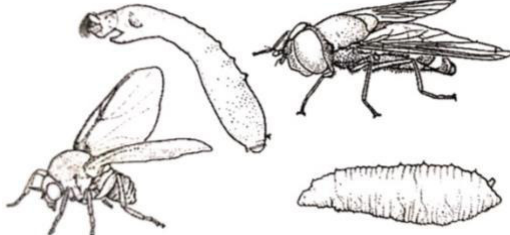
Filo (invertebrados): Artopoda

Classe: Insecta

E possuem mais de 25 ordens reconhecidas e descritas, aqui foram selecionadas oito consideradas de maior interesse para as atividades deste estudo, retiradas de Gullan, 2017.

Tabela 2: Ordem, características principais e imagem de algumas espécies de insetos identificados no parque Parreão I.

Ordem	Características	Figura
Odonata (libélulas)	Cabeça móvel; Olhos grandes; Antenas curtas; Tórax robusto; Abdome delgado; Asas posteriores mais largas na base; Desenvolvimento hemimetábolo.	
Orthoptera (gafanhotos, esperanças, grilos)	Corpos cilíndricos e alongados; Pernas traseiras grandes (salto); Escudo (pronoto) grande entre cabeça e asas; Par de asas anterior coriáceas sobre par posterior (grande, com nervuras); Desenvolvimento hemimetábolo.	
Blattodea (baratas)	Asas anteriores protetoras; Corpos achatados e ovais; Antenas longas; Pernas espinhosas; Escudo que pode estar cobrindo a cabeça; Desenvolvimento hemimetábolo.	

<p>Blattodea: Epifamilia Termitoidae (cupins ou térmitas)</p>	<p>Insetos pequenos; Olhos reduzidos; Morfologicamente variáveis (castas); Vivem ninhos: cupinzeiros e mundurus (acima do solo) ou em galerias no interior de madeiras; Desenvolvimento hemimetábolo.</p>	
<p>Hemiptera (percevejos, maria- fedidas, cigarras, cigarrinhas, pulgoes, cochonilhas, moscas- brancas)</p>	<p>Alimentam-se perfurando e sugando líquidos de tecidos vegetais; Peças bucais modificadas para perfurar e sugar; Em repouso, asas estendidas sob o abdome (podendo ser reduzidas ou ausentes).</p>	
<p>Coleoptera (besouros)</p>	<p>Robustos e compactos; Fortemente esclerotizados ou encouraçados; Asas anteriores modificadas em proteção rígida; Possuem mandíbulas; Desenvolvimento holometábolo.</p>	
<p>Diptera (moscas e mosquitos)</p>	<p>Peças bucais picadoras, sugadoras ou não funcionais; 1 par de asas (maioria); Halteres/balacim (estrutura para auxílio do voo); Desenvolvimento holometábolo.</p>	

APÊNDICE 2 – CARTÕES IMAGEM

Figura 27: Cartão imagem I: Mosca (ordem Diptera)

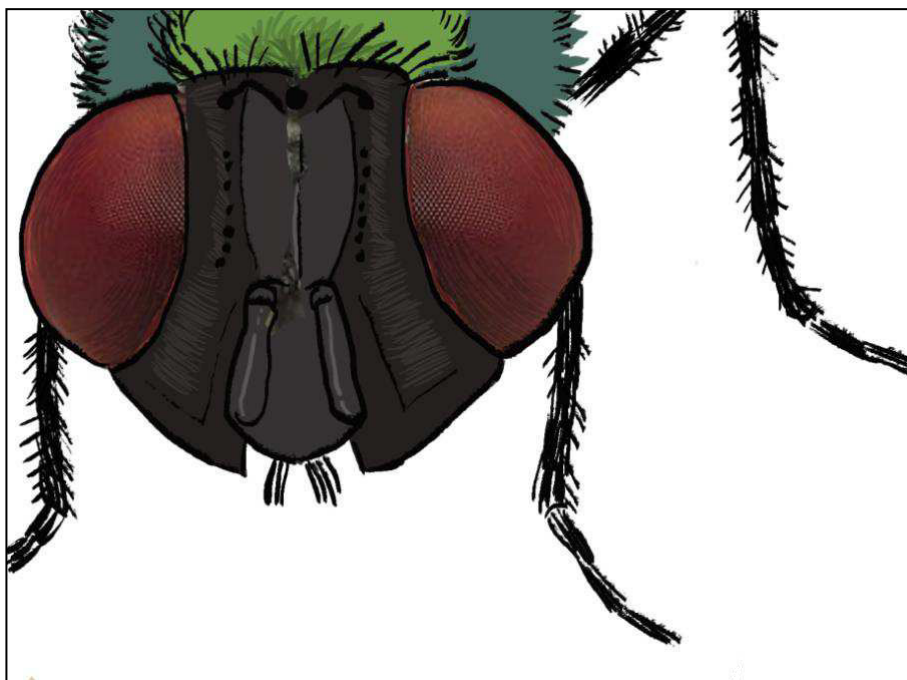


Figura 28: Cartão imagem II: Libélula (ordem Odonata)



Figura 29: Cartão imagem III: Rola-Bosta (Ordem Coleoptera)



Figura 30: Cartão imagem IV: Joanelha (Ordem Coleoptera)

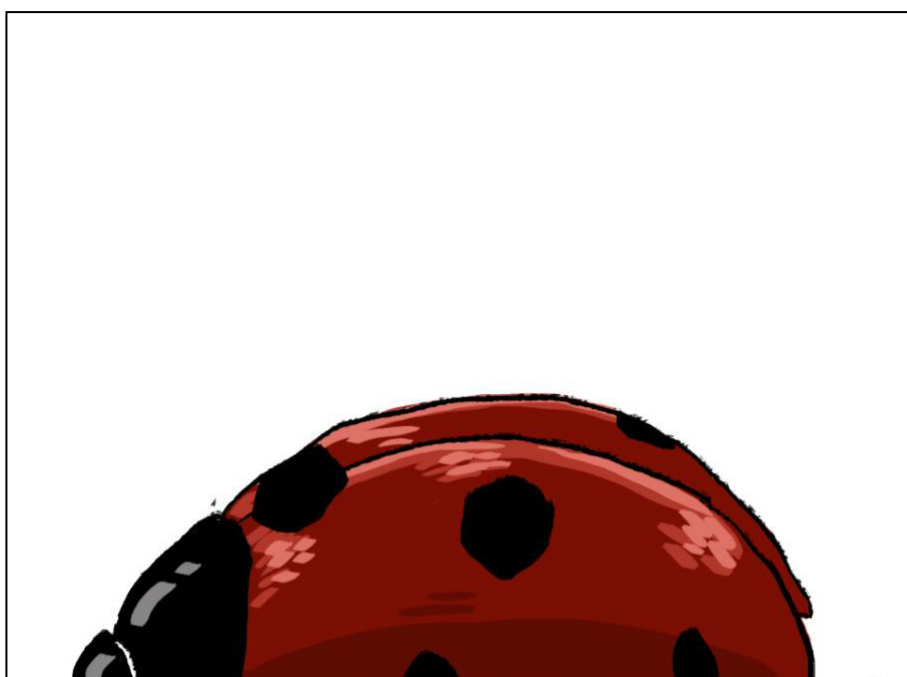


Figura 31: Cartão imagem V: Gafanhoto (Ordem Orthoptera)

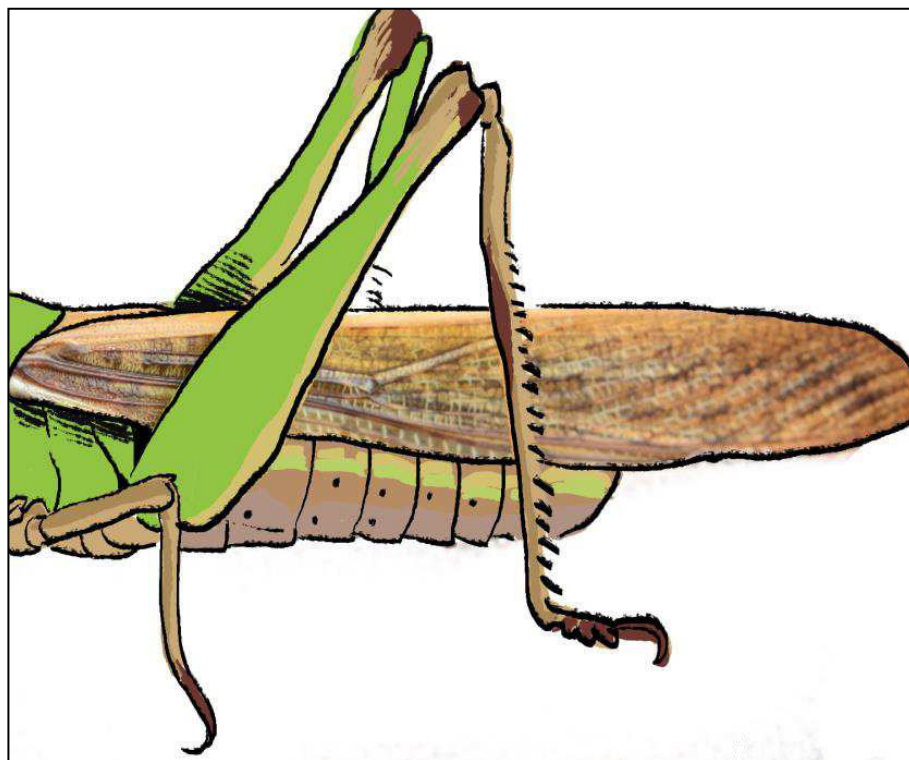


Figura 32: Cartão imagem VI: Formiga (ordem Hymenoptera)

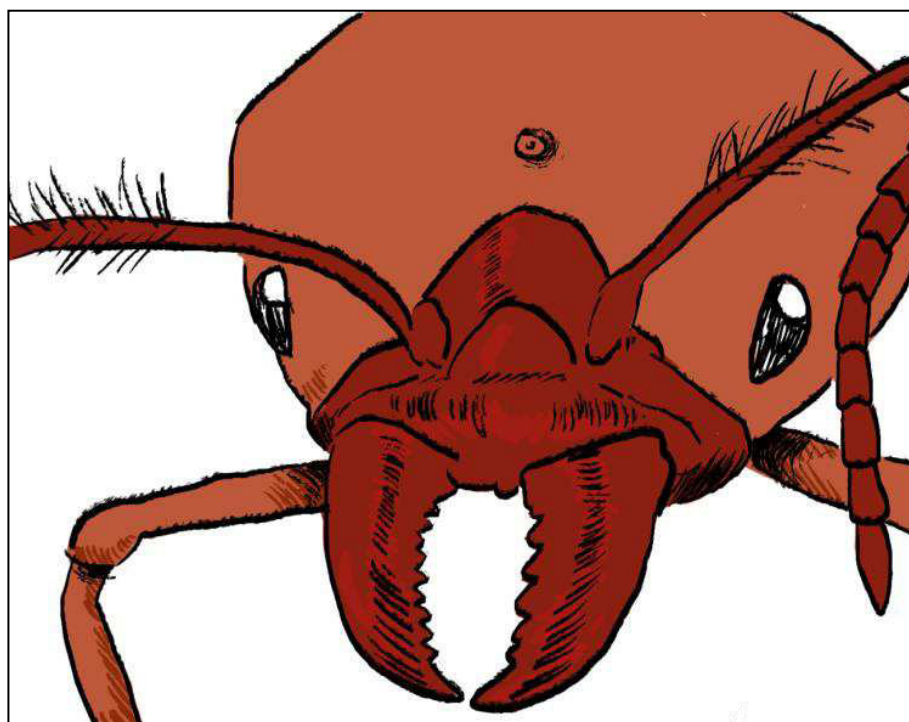


Figura 33: Cartão Imagem VII: Abelha (Ordem Hymenoptera)



Figura 34: Cartão imagem: VIII Borboleta (Ordem Lepidoptera)



Figura 35: Cartão imagem IX: Cupim (Ordem Blattodea)

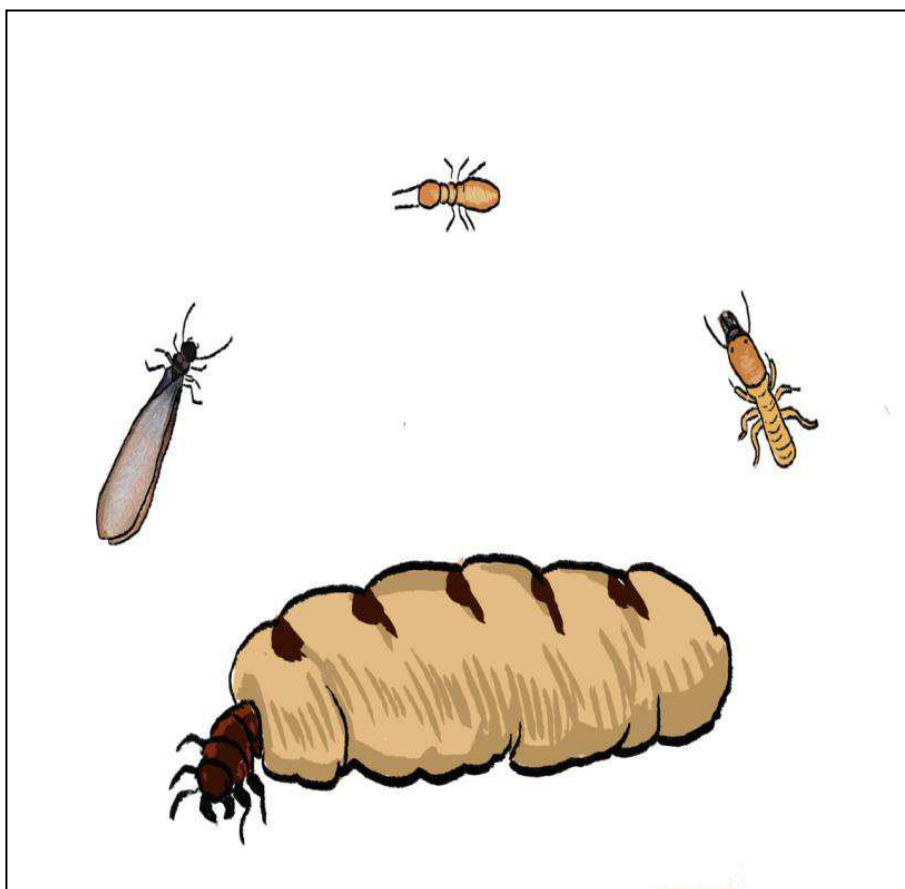


Figura 36: Cartão imagem X: Barata (Ordem Blattodea)

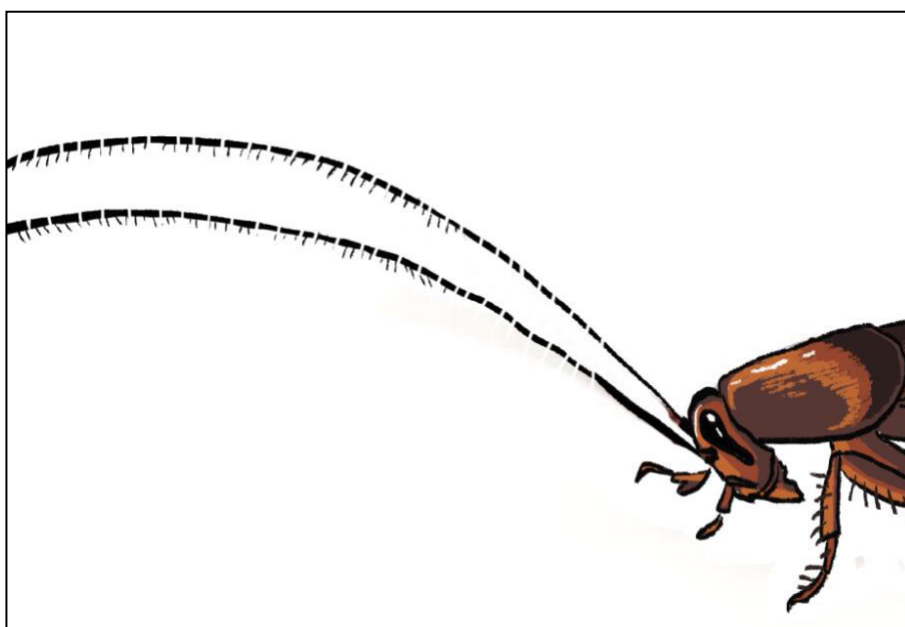


Figura 37: Cartão imagem XI: Lagarta (Ordem Lepidoptera)

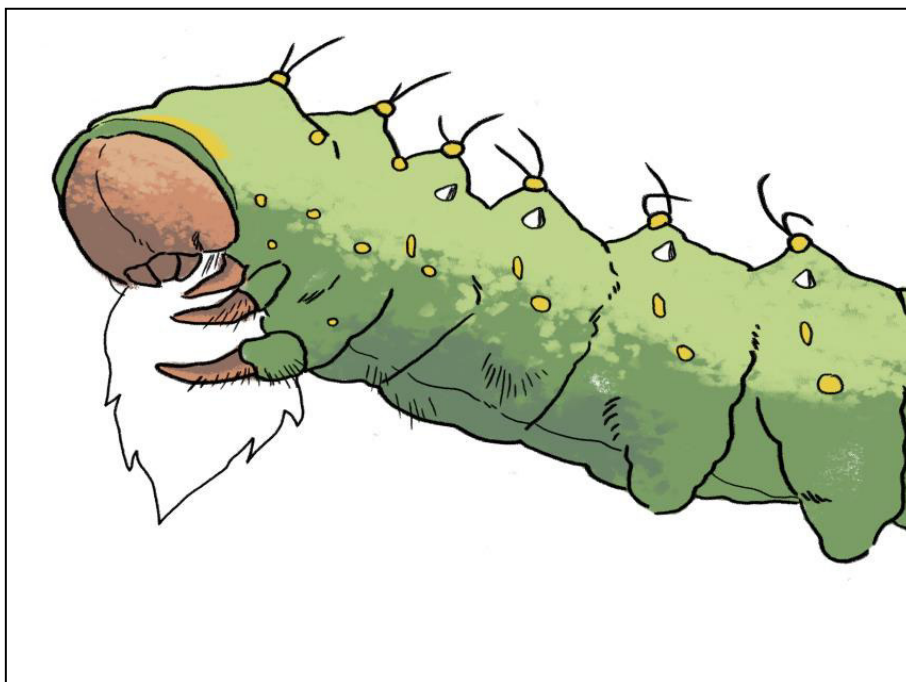


Figura 38: Cartão imagem XII: Abelha – Arapuá (Ordem Hymenoptera)



APÊNDICE 3 – CARTÕES DICA

CARTÃO DICA I

Mosca
(Ordem Diptera)

- São importantes polinizadores da manga.
- Suas larvas costumam se proliferar em lixo orgânico mal armazenado.
- Possuem uma probóscide (órgão sugador) que utilizam para acessar suas fontes líquidas de alimento (matéria orgânica em putrefação, como fezes, frutas, restos vegetais e animais).

CARTÃO DICA II

Libélula
(Ordem Odonata)

- São insetos aquáticos.
- Predadores vorazes.
- Seu voo é incrivelmente rápido.

CARTÃO DICA III

Rola bosta
(Ordem Coleoptera)

- Recolhem fezes para servirem de alimento para as suas larvas.
- Costumam rolar as fezes até seu ninho.
- Um dos animais símbolo da cultura egípcia

CARTÃO DICA IV:

Joaninha
(Ordem Coleoptera)

- Predadoras vorazes, aliadas na proteção de culturas contra pragas.
- Seu nome popular é no diminutivo e feminino.

CARTÃO DICA V

Gafanhoto
(Ordem Orthoptera)

- Herbívoros vorazes.
- Uma das 10 pragas egípcias da mitologia cristã.
- São conhecidos pela sua cantoria (cri-cri).

CARTÃO DICA VI

Formiga
(Ordem Hymenoptera)

- Vivem em sociedades organizadas.
- As vemos com frequência.
- Ninguém gosta de pisar no ninho desse inseto

CARTÃO DICA VII

Borboleta
(Ordem Lepidoptera)

- São insetos com metamorfose completa.
- São as preferidinhas dos colecionadores.
- Utiliza sua língua comprida (espirotromba) para acessar o néctar das flores.

CARTÃO DICA VIII

Abelha
(Ordem Hymenoptera)

- Jatí, Canudo e Jandaíra são algumas das espécies nativas desse grupo.
- Transformam o néctar num insumo muito apreciado.
- A espécie africana ou europeia, de coloração listrada preta e amarela a dominante no imaginário.

Cupim
(Ordem Blattodea)

- São conhecidos principalmente pelos danos que causam nas habitações humanas.
- São importante fonte de alimento para outros animais
- São um importante biodegradador.

CARTÃO DICA XIX

Barata
(Ordem Blattodea)

- Apresentam metabolia incompleta.
- Algumas espécies dependem das populações humanas.
- São animais extremamente resistentes.

CARTÃO DICA X

CARTÃO DICA XI

Lagarta
(Ordem Lepidoptera)

- Apresentam metabolia completa.
- Conhecidos por seus hábitos herbívoros (atacam hortas e plantações de maneira voraz)
- Fase larval de lepidoptera.

CARTÃO DICA XII

Abelha - Arapuá
(Ordem Hymenoptera)

- São os insetos polinizadores mais importante e famosos das plantas com flores (angiospermas).
- Não possui ferrão e é encontrada em todo o Brasil.
- Essa abelha não costuma picar as pessoas, mas é conhecida por se enrolar nos nossos cabelos quando se sente ameaçada.

APÊNDICE 4

3.1 CARTÃO PONTUAÇÃO

AÇÃO	PONTUAÇÃO
Acerto sem vales	+12
Acerto com vale-revelação	+9
Acerto com vale-dica	+12 - 1 (para cada vale dica)
Informação acrescentada (cada uma)	+2

3.2 Vale Dica



3.3 Vale Revelação

