



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
(UFPI)  
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
(PRPPG)  
Núcleo de Referências em Ciências Ambientais do Trópico Ecotonal do Nordeste  
(TROPEN)  
Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente  
(PRODEMA)  
Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente  
(MDMA)**

**AVALIAÇÃO DA DIVERSIDADE DE ABELHAS SILVESTRES EUGLOSSINI  
(HYMENOPTERA, APOIDEA) NA REGIÃO DO DELTA DO PARNAÍBA, BRASIL E  
A PERCEPÇÃO DA IMPORTÂNCIA DAS ABELHAS PELA POPULAÇÃO LOCAL.**

**BENEDITO GLEDSON DE ARAUJO OLIVEIRA**

**TERESINA-PI**

**2011**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
(UFPI)  
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
(PRPPG)  
Núcleo de Referências em Ciências Ambientais do Trópico Ecotonal do Nordeste  
(TROPEN)  
Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente  
(PRODEMA)  
Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente  
(MDMA)**

BENEDITO GLEDSON DE ARAUJO OLIVEIRA

**AVALIAÇÃO DA DIVERSIDADE DE ABELHAS SILVESTRES EUGLOSSINI  
(HYMENOPTERA, APOIDEA) NA REGIÃO DO DELTA DO PARNAÍBA, BRASIL E  
A PERCEPÇÃO DA IMPORTÂNCIA DAS ABELHAS PELA POPULAÇÃO LOCAL.**

Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Piauí (PRODEMA/UFPI/TROPEN), como requisito à obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Área de Concentração: Desenvolvimento do Trópico Ecotonal do Nordeste. Linha de Pesquisa: Biodiversidade e Utilização Sustentável dos Recursos Naturais.

Orientador: Prof<sup>o</sup>. Dr. Darcet Costa Souza

TERESINA-PI

2011

## FICHA CATALOGRÁFICA

Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí  
Biblioteca Comunitária Jornalista Carlos Castello Branco

O48a Oliveira, Benedito Gledson de Araújo

Avaliação da diversidade de abelhas silvestres Euglossini (Hymenoptera, Apoidea) na região do Delta do Parnaíba, Brasil e a percepção da importância das abelhas pela população local [manuscrito] / Benedito Gledson de Araújo Oliveira –2011.

86f. il.

Impresso por computador

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Piauí (PRODEMA/UFPI/TROPEN), 2011.

Orientador: Prof<sup>o</sup>. Dr. Darcet Cosa Souza

1. Meio Ambiente 2. Abelhas Euglossini – Delta do Parnaíba, PI

I.Título

CDD: 574.5

BENEDITO GLEDSON DE ARAUJO OLIVEIRA

**AVALIAÇÃO DA DIVERSIDADE DE ABELHAS SILVESTRES EUGLOSSINI  
(HYMENOPTERA, APOIDEA) NA REGIÃO DO DELTA DO PARNAÍBA, BRASIL E  
A PERCEPÇÃO DA IMPORTÂNCIA DAS ABELHAS PELA POPULAÇÃO LOCAL.**

Dissertação aprovada pelo Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Piauí (PRODEMA/UFPI/TROPEN), como requisito à obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Área de Concentração: Desenvolvimento do Trópico Ecotonal do Nordeste. Linha de Pesquisa: Biodiversidade e Utilização Sustentável dos Recursos Naturais.

Aprovada em 27 de Janeiro de 2011.

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. Darcet Costa Souza

Universidade Federal do Piauí (PRODEMA/UFPI/TROPEN)

Orientador

---

Universidade Federal do Piauí (PRODEMA/UFPI/TROPEN)

Prof<sup>o</sup>. Dr. Paulo Roberto Ramalho Silva

Membro-Interno

---

Bolsista (DCR/FAPEPI/CNPQ)

Prof<sup>o</sup>. Dra. Juliana do Nascimento Bendini

Membro-Externo

---

Prof<sup>o</sup> Dr. Paulo Borges da Cunha

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - IFPI

Suplente

## OFEREÇO

*À Deus em primeiro lugar. O Senhor Jesus, Ele que é o Senhor de Tudo e Todos, e da minha vida, a força de estar hoje aqui veio d'Ele, portanto Toda Honra e Glória para sempre ao Senhor, essa dissertação só foi possível*

*Graças ao Senhor. Aos meus pais e minha esposa que sempre estiveram comigo.*

*Mas Deus é poderoso para fazer infinitamente mais do que tudo o que pedimos ou pensamos, de acordo com o poder que opera em nós (Efésios 3.20)*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus em primeiro lugar por toda minha vida e pelo que Ele tem feito nela e a partir dela. Ao professor-orientador Darcet Costa Souza, pela condução do projeto e todo esforço na realização deste sonho que hoje vivo. Aos professores do mestrado que nos instruíram e contribuíram para transformação do nosso pensamento ambiental. Em especial ao professor José Luís Soares, coordenador do mestrado, pela compreensão em todos os momentos. Ao professor Dr. Fernando A. Silveira pela ajuda na identificação das abelhas, pelo apoio incontestável com o empréstimo de material para a construção da presente dissertação. A Universidade Federal do Piauí – UFPI, pela oportunidade de cursar um curso á nível de mestrado. A Capes pela oportunidade de usufruir um ano de bolsa, essa ajuda para mim foi providencial e uma benção de Deus. Aos alunos de graduação da UESPI, Gescila do Nascimento, Milena Vaz, Rodrigo Alexandre e Diego Silva pela força, todo companheirismo, momentos de aprendizado e confraternização também. A Professora Maura Rejane de Araújo Mendes, minha orientadora da graduação e amiga do peito que me inspirou nas suas aulas e projetos desenvolvidos, também a professora Rosineide Candeia de Araújo (diretora da UESPI/Campus Parnaíba) por toda força tanto moral como de suporte nos laboratórios da UESPI, meu muito obrigado. Aos meus pais (Luís Glairton Aguiar Oliveira e Maria Gorete de Araujo Oliveira) e minha esposa (Iriane do Nascimento Rosa) que sempre estiveram comigo, investiram e acreditaram em mim. Louvo a Deus pela suas vidas que foram usadas por Deus para fazer em mim o que sou hoje. Ao meu pastor Costa Filho, pelos conselhos, compreensão e principalmente orações em favor de minha vida. A todos os membros e irmãos da Igreja de Deus Missionária – IDM. A todos que contribuíram direta ou indiretamente para realização desse trabalho. Em alguns momentos da vida como este, nós realmente encontramos o Kairós “Tempo de Deus” e sabemos que DEUS É FIÉL E CUMPRE SUAS PROMESSAS, ELAS NUNCA FALHAM.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### **Atratividade de Substâncias aromáticas utilizadas em Armadilhas para captura de machos das abelhas Euglossini, Parnaíba-PI, Brasil.**

	Página
Figura 1. Mapa identificando a localização dos dois pontos de coletas no município de Parnaíba, Piauí, Brasil.....	27
Figura 2. Imagem aérea do ponto de coleta no continente (Vegeflora), Parnaíba, PI, Brasil. Fonte: Google Earth (2009).....	29
Figura 3. Imagem aérea do ponto de coleta na ilha (Boa Vista), Parnaíba, PI, Brasil Fonte: Google Earth (2009).....	29
Figura 4. Número de captura de abelhas Euglossini por essência utilizada nas áreas de coletas no município de Parnaíba-PI.....	31
Tabela 1. Espécimes/Espécies de abelhas Euglossini coletadas por essência nas áreas de São Vicente de Paula e Boa Vista em Parnaíba, Piauí, Brasil.....	32
Tabela 2. Levantamento de dados em artigos publicados sobre a quantidade de capturas realizadas com as essências utilizadas nas coletas.....	34

### **Diversidade de Abelhas Euglossini, capturadas em pontos localizados dentro dos limites da APA do Delta do Parnaíba, Parnaíba-PI, Brasil.**

Figura 1. Mapa de localização da Área de Proteção Ambiental do Delta do Parnaíba, destacando os municípios onde se encontram as áreas estudadas. Fonte: ZEE (2009).....	43
Figura 2. Imagem aéreas da localização das duas áreas de coleta dentro dos limites do município de Parnaíba, PI, Brasil. Fonte: Google Earth (2010).....	43
Figura 3. Armadilha de essência usada na captura de abelhas Euglossini, Parnaíba, Piauí, Brasil Autor: Benedito Gledson de Araújo	

	Oliveira.....	44
Figura 4.	Amostra do percentual de similaridade entre as áreas continental (Vegeflore) e situada na ilha (Boa Vista), Parnaíba, PI, Brasil.....	47
Figura 5.	Gráfico da amostra comparativa da abundância presente nas áreas continental (Vegeflore) e situada na ilha (Boa Vista), Parnaíba, PI, Brasil.....	47
Tabela 1.	Tabela com a representação da diversidade de indivíduos, espécie e gênero de abelhas Euglossini na região continental (Vegeflore) do Delta do Parnaíba, PI, Brasil.....	49
Tabela 2.	Tabela com a representação da diversidade de indivíduos, espécie e gênero de abelhas Euglossini na região de Ilha (Boa Vista) do Delta do Parnaíba, PI, Brasil.....	50
Figura 6.	Gráfico de demonstração sobre os índices pluviométricos na região do município de Parnaíba – PI no ano de 2009. Fonte: CPTEC/INPE.....	51
Figura 7.	Quantidade de abelhas capturadas em cada coleta nas áreas em Parnaíba – PI.....	51

### **A Percepção da melissofauna em Comunidades pertencentes ao Município de Parnaíba-PI.**

Figura 1.	Gráfico demonstrando o nível de instrução de moradores entrevistado na localidade São Vicente de Paula.....	62
Figura 2.	Renda Familiar de todos entrevistados em ambas as áreas de estudo.....	63
Gráfico 3.	Abelhas indicadas pela população local nas duas áreas de coleta.....	64
Tabela 1.	Tabela com o conhecimento Populacional sobre a Importância Ambiental das abelhas para o homem e para o Meio Ambiente.....	65

## Resumo

As abelhas Euglossini constituem um importante grupo de abelhas polinizadoras nas regiões neotropicais, isso está relacionado com algumas famílias de angiospermas. Os machos de Euglossini são os únicos polinizadores de algumas orquídeas, por exemplo: *Gongora*, *Cascatum* e *Coryanthes*. As essências produzidas pelas flores destas plantas são aproveitadas por estas abelhas. O armazenamento destas essências se dá através de estruturas morfológicas presentes dentro das tíbias posteriores. Muitos trabalhos de levantamento desses grupos têm sido realizados através da captura dessas abelhas com a utilização de armadilhas carregadas com essências de cheiro similar ao dessas plantas. Dessa forma, com o estudo da diversidade das abelhas Euglossini no município de Parnaíba-PI (Delta do Parnaíba) objetivou-se coletar informações relevantes sobre a composição deste grupo de abelhas no delta e o impacto da antropização nesta região sobre sua diversidade. Os resultados deste trabalho permitiram a construção de três artigos: Atratividade de substâncias aromáticas utilizadas em armadilhas para captura de machos das abelhas Euglossini, Parnaíba-Piauí, Brasil; Diversidade de Abelhas Euglossini, capturadas em pontos localizados dentro dos limites da APA do Delta do Parnaíba, Parnaíba-PI, Brasil e A Percepção da Comunidade em relação à melissofauna pertencentes ao Município de Parnaíba-PI. As coletas de abelhas nas áreas escolhidas no município de Parnaíba-PI, a saber: a localidade de São Vicente de Paula (zona urbana) e Boa Vista (zona rural), foram realizadas bimestralmente através de armadilhas, durante um ano, no período entre março de 2009 a fevereiro de 2010, com dois dias de coletas consecutivos em cada área, com armadilhas instaladas por um período de dez horas (7:00 h às 17:00 h), resultando em uma carga horária de 240 horas de esforço de campo. Na captura foi utilizado um modelo adaptado de armadilhas carregadas com essências. As essências utilizadas para atração das abelhas foram eugenol, acetato de benzila, eucaliptol, salicilato de metila, sendo utilizadas em todos os dias de coleta. Depois de coletadas as abelhas foram mortas em frasco mortífero com acetato de etila, acondicionadas em sacos etiquetados com horário, data e tipo de essência, logo após passaram por montagens entomológicas e foram enviadas a especialista para identificação. Para avaliar o conhecimento dos moradores acerca das abelhas foi utilizado um questionário aplicado nas comunidades onde foram realizadas as coletas. Na avaliação da diversidade de abelhas Euglossini, ficou evidenciado as características de composição, dispersão e grau de diversidade presente nas áreas pesquisadas do complexo deltaico. A maioria das abelhas verificadas são tipicamente de áreas abertas ou de cerrado, com ressalva, a espécie *Euglossa Modestior* (Dressler, 1982), que é uma abelha muito presente em áreas florestais, como floresta Amazônica e Atlântica. Quanto à população, sua percepção foi contrastante entre as localidades, apesar de baixa, esteve diretamente influenciada pelo nível de instrução, renda familiar e vários problemas encarados por estas comunidades. Dentro dessas premissas, considera-se a área do delta do Parnaíba, dinâmica e com algum nível de conservação, mesmo nas regiões de maior nível de antropização. Foram encontrados dados relevantes sobre sua diversidade, sendo que os resultados deste trabalho, pioneiro no Estado do Piauí, ainda necessitam de pesquisas futuras no âmbito da ecologia do grupo na região, assim como se faz necessário ações junto as comunidades no sentido de melhorar a sua percepção sobre as abelhas e sua importância no contexto ambiental e econômico.

Palavras-Chave: Diversidade, Euglossini, Delta do Parnaíba.

## Abstract

The Euglossini bees consists an important group of pollinating bees in the neotropi this is related to some families of angiosperms. The male Euglossini bees are the only pollinators of some orchids, e.g.: *Gongora*, and *Cascatum coryanthes*. The essences produced by the flowers of these plants are exploited by these bees. The storage of these essences is through morphological structures present in the posterior tibia. Many survey work of these groups conducted on these bees caught with the use of traps loaded with scents of smell similar to these plants. Thus, by studying the diversity of Euglossini bees in the city of Parnaíba-PI (Delta of Parnaíba) aimed to collect relevant information about the composition of this group of bees in the delta and the impact of human disturbance in this region on its diversity. These results allowed the construction of three articles: Attractiveness of aromatic substances used in traps to capture male Euglossini bees in Parnaíba-Piauí, Brazil. The diversity of Euglossini bees captured at sites located within the boundaries of the Environmental Protection Area (EPA) of the delta, Parnaíba-PI, Brazil, and Community perceptions regarding melissofauna belonging to the City of Parnaíba-PI. The collections of bees in selected areas in the municipality of Parnaíba-PI, as the location of São Vicente de Paula (urban) and Boa Vista (rural) were taken every two months through traps, for a year, between March 2009 to February 2010, with two consecutive days of collection in each area, with traps, for a period of ten hours (7:00 to 17:00), resulting in a workload of 240 hours of field work. It was used a model adapted from traps laden with scents to capture the bees. The scents used to attract the bees were eugenol, benzyl acetate, eucalyptol, methyl salicylate, were used in all collecting days. After the bees were collected, they were killed with lethal vial-based acetate, packed in bags labeled with time, date and type of substance, passed by entomological assembles and were sent to specialists for identification. To evaluate the residents' knowledge about the bees it was used a questionnaire with the regional community in communities where the collections were made. In the evaluation of the diversity of Euglossini bees it was evidenced the characteristics of composition, dispersion and degree of diversity present in the surveyed areas of the deltaic complex. Most bees are typically found in open air or closed, subject, *Euglossa modestior* species (Dressler, 1982), a bee that is very present in forest areas, such as The Amazon and the Atlantic Forest. As the population, their perception was contrasting between the locations, although low, it was directly influenced by level of education, household income and various problems faced by these communities. Within these premises, the area of the Delta of Parnaíba is considered dynamic and with some level of conservation, even in regions with a higher level of human disturbance. Relevant data on their diversity were found, and the results of this pioneering work in the State of Piauí still require further research in ecology, group in the region, as is necessary actions with communities to improve their perception of bees and their importance for environmental and economic.

Keywords: Diversity, Euglossini, Delta of Parnaíba.

## Sumário

	Páginas
<b>1 Introdução.....</b>	<b>14</b>
<b>2 Revisão Bibliográfica.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1 A importância da polinização na conservação de espécies.....</b>	<b>17</b>
<b>2.2 Biologia da família Euglossini.....</b>	<b>18</b>
<b>3 Referências Bibliográficas.....</b>	<b>21</b>
<b>4 Artigos submetidos a Revista Brasileira de Entomologia.....</b>	<b>24</b>
<b>4.1 Atratividade de substâncias aromáticas utilizadas em armadilhas para captura de machos das abelhas Euglossini, Parnaíba-Piauí, Brasil.....</b>	<b>25</b>
<b>4.1.1 Introdução.....</b>	<b>26</b>
<b>4.1.2 Material &amp; Métodos.....</b>	<b>27</b>
<b>4.1.3 Resultados e Discussão.....</b>	<b>31</b>
<b>4.1.4 Conclusão.....</b>	<b>36</b>
<b>4.1.5 Referências bibliográficas.....</b>	<b>37</b>
<b>4.2 Diversidade de Abelhas Euglossini, capturadas em pontos localizados dentro dos limites da APA do Delta do Parnaíba, Parnaíba-PI, Brasil.....</b>	<b>39</b>
<b>4.2.1 Introdução.....</b>	<b>40</b>
<b>4.2.2 Material &amp; Métodos.....</b>	<b>41</b>
<b>4.2.3 Resultados e Discussão.....</b>	<b>46</b>
<b>4.2.4 Conclusão.....</b>	<b>53</b>
<b>4.2.5 Referências bibliográficas.....</b>	<b>54</b>

<b>5 Artigo submetido a Revista Biotemas.....</b>	<b>56</b>
<b>5.1 A Percepção Ambiental das Comunidades sobre a melissofauna e a utilização de seus produtos no Município de Parnaíba-PI.....</b>	<b>57</b>
<b>5.1.1 Introdução.....</b>	<b>58</b>
<b>5.1.2 Material &amp; Métodos.....</b>	<b>60</b>
<b>5.1.3 Resultados e Discussão.....</b>	<b>62</b>
<b>5.1.4 Conclusão.....</b>	<b>67</b>
<b>5.1.5 Referências bibliográficas.....</b>	<b>68</b>
<b>6. Considerações Finais.....</b>	<b>70</b>
<b>Apêndices.....</b>	<b>71</b>
<b>Apêndice A – Questionário.....</b>	<b>71</b>
<b>Apêndice B - Imagens das coletas no campo.....</b>	<b>73</b>
<b>Apêndice C - Imagens etapa no Laboratório.....</b>	<b>74</b>
<b>Apêndice D - Imagens da etapa de Aplicação dos Questionários.....</b>	<b>75</b>
<b>Anexo.....</b>	<b>76</b>
<b>Anexo I - Revista Brasileira de Entomologia (normas para publicação).....</b>	<b>76</b>
<b>Anexo II – Revista Biotemas (normas para publicação).....</b>	<b>82</b>

## 1 Introdução

A biodiversidade é o conjunto de todas as espécies de plantas, animais e microrganismos existentes que interagem dentro de um ecossistema (MCNEEELY *et al.*, 1990). Ela abrange toda variação que existe dentro de uma espécie num determinado tempo e espaço definido.

Existe uma grande variação entre os quesitos de abundância e tamanho de populações de espécies em certos casos, sendo diretamente influenciado pelo grau de distanciamento geográfico entre áreas fontes e áreas colonizadas, no entanto considera-se ainda como outro fator de variação, a urbanização destas áreas, pois a atividade antropogênica modifica a ecologia regional, influenciando a distribuição diretamente, padrão de fauna local, inclusive a de abelhas. (SILVA & REBÊLO, 2002).

As abelhas Euglossini constituem um importante grupo de abelhas polinizadoras nas regiões neotropicais, e isso está relacionado com a existência de certas famílias de angiospermas. Segundo Silva & Rebêlo (2002), essas abelhas são altamente vulneráveis a ações antrópicas. Assim, de acordo com Ramalho *et al* (2009) a perda de área e qualidade de hábitat influenciam negativamente a comunidade destas abelhas, reduzindo a riqueza e diversidade de espécies.

Segundo Dressler (1982) essas abelhas podem coletar pólen, néctar, resinas e essências. Dessa forma, sem especificamente tentar coletar pólen, mas na visitação para adquirir essências, elas podem promover a polinização de espécies de Caesalpiniaceae, Maranthaceae, Euphorbiaceae, Araceae, Gesneriaceae, Bignoniaceae, Orchidaceae, e outras famílias (AMBRUSTER & WEBSTER, 1979; WILLIAMS & WHITTHEN, 1983; ROUBIK & HANSON, 2004).

Os machos de Euglossini são os únicos polinizadores de algumas orquídeas, por exemplo: *Gongora*, *Cascatum* e *Coryanthes*. As essências produzidas pelas flores destas plantas são aproveitadas por estas abelhas. O uso destas essências ainda não   compreendido muito bem, entretanto, Dodson (1970), Willians & Whitthen (1983) relatam que podem ser usados como atrativo sexual.

Os estudos de abelhas em ambientes insulares são escassos, concentrados em comunidades de ilhas oceânicas, onde o número de espécies é muito restrito e as relações com as plantas são menos especializadas (KEVAN & BAKER, 1983). Nas últimas décadas, muitos levantamentos de abelhas visitando flores foram produzidos no Brasil, entre eles, se destacam os de Zanella *et al.* (1988) e Schwartz- Filho e Laroça (1999) na ilha do Mel e das Cobras no Paraná, respectivamente. Esses trabalhos fornecem dados sobre a composição da melissofauna de áreas restritas, padrões de abundância e dominância das espécies de abelhas, atividade anual (fenologia) e exploração dos recursos florais.

O Delta do Parnaíba é o único delta das Américas e uma importante área da zona costeira brasileira, caracterizada por ser o único delta em mar aberto das Américas formado por cinco barras (Igaracú, Canárias, Caju, Carrapato ou Melancieiras e Tutóia), a partir do rio Parnaíba que é o divisor natural dos Estados Piauí e Maranhão, sendo formado por mais de 75 ilhas. Do ponto de vista geomorfológico é uma área de dinâmica, e sob a ótica ecológica se caracteriza pela presença de endemismo e alta biodiversidade (EMBRATUR, 2002).

O município de Parnaíba é conhecido como capital do Delta, para onde convergem pessoas de, pelo menos, dez cidades do Nordeste, do Maranhão e do noroeste do Ceará, em busca de serviços básicos de melhor qualidade, razão pela qual é considerada cidade com características de sub-centralidade. Do ponto de vista microrregional ou regional, o município de Parnaíba desempenha, portanto, um papel de centro de apoio microrregional para a realização de atividades econômicas e de serviços (PARNAÍBA, 2010). O avanço da urbanização tem afetado áreas importantes do delta e do município de Parnaíba, incluindo a primeira ilha deltaica, conhecida como Ilha Grande de Santa Izabel, que se situa parcialmente no município de Parnaíba.

As abelhas Euglossini são raras e habitam geralmente em matas, sendo que sua existência é de fundamental importância para reprodução de várias plantas. Neste sentido, a conservação dessas abelhas é um assunto importante na conservação de várias plantas (NEMÉSIO & SILVEIRA, 2007). Assim, o estudo de sua diversidade pode ser um importante indicador das alterações ambientais da região. O levantamento da diversidade

de Euglossini em dois pontos do delta do Parnaíba, a saber, uma área no continente (Município de Parnaíba-PI), outra dentro da primeira ilha do complexo, localidade denominada Ilha Grande de Santa Izabel (também inserida no Município de Parnaíba-PI), pode fornecer informações relevantes sobre a composição deste grupo de abelhas no delta e o impacto da antropização nesta região.

## 2 Revisão Bibliográfica

### 2.1 A Importância da polinização na conservação de espécies

A polinização é definida como a transferência de grãos de pólen das anteras de uma flor para o estigma da mesma flor ou de outra flor da mesma espécie (CORBET *et al.*, 1991). Porém, essa simples ação de transporte de grãos de pólen no estigma da flor não é o bastante para que haja a formação de sementes e, conseqüentemente, de frutos. Faz-se necessário que após a polinização, alguns desses grãos de pólen depositados no estigma venham a germinar e fertilizar o(s) óvulo(s) presente(s) no ovário da flor, processo chamado de fertilização.

Dentro dessa perspectiva, sabemos que as plantas dependem de agentes polinizadores, dentre eles as abelhas, para realizarem essa transferência de pólen das anteras para os estigmas. Entretanto, a eficiência polinizadora de qualquer visitante floral (não somente em seu sentido mais restrito de transferência do pólen para o estigma, mas incluindo também a fertilização dos óvulos e formação de sementes e/ou frutos) pode ser influenciada por uma série de fatores, alguns inerentes do próprio inseto e outros dependentes da planta a ser polinizada (SPEARS, 1983).

Os principais fatores relacionados à polinização de espécies de plantas são: a estrutura e morfologia da sua flor; o volume, concentração e conteúdo de açúcar total do seu néctar; horário e padrão de secreção do néctar ou liberação de pólen; viabilidade e longevidade do pólen; autocompatibilidade ou incompatibilidade do pólen da mesma planta, variedade ou cultivar; período de receptividade do estigma; e vida útil dos óvulos (HARDER & THOMSON, 1989; FREITAS & PAXTON, 1996).

Algumas espécies de plantas são generalistas, ou seja, apresentam flores prontas para serem polinizadas por qualquer animal, assim como há animais capazes de recolher recursos das flores de muitas espécies de plantas. Mas a relação entre polinizadores e plantas pode alcançar níveis de especificidade surpreendentes. A cor das pétalas é um instrumento muito utilizado para atração dos animais, e dentre os organismos capazes de enxergar cores, aves e insetos são os agentes polinizadores mais importantes (SCOGIN, 1983). No entanto, outros fatores podem influenciar como instrumentos atrativos que contribuem para polinização, desde a morfologia das flores até mesmo essências existentes nas mesmas. Relações muito

específicas podem ser observadas em figueiras (Moraceae) e orquídeas (Orchidaceae). O processo de polinização é na maior parte das vezes acidental, consequência da movimentação do animal sobre a flor, onde esta acaba liberando o pólen sobre seu corpo.

As abelhas Euglossini se destacam nessa função sendo de vital importância no ciclo reprodutivo de várias plantas, causando assim, uma forte influência ecológica na conservação e promoção de várias espécies. Este grupo de abelhas se destaca na sua ação ecológica de polinização em diversas famílias de plantas que são presentes nos mais diversos biomas, algumas como Orchidaceae, Gesneriaceae, Araceae, Euphorbiaceae, e Solanaceae são altamente influenciadas pela ação de abelhas Euglossini (WILLIAMS, 1982).

Essa ação se efetiva na busca de recursos florais aromáticos e desta forma promovem a polinização efetiva de algumas famílias de plantas estabelecendo e influenciando diretamente no seu ciclo reprodutivo.

## **2.2 Biologia das abelhas Euglossini**

As abelhas Euglossini (Hymenópteros: Apidae) constituem um grupo estritamente Neotropical que tem sua ocorrência desde a região norte da Argentina (PEARSON & DRESSLER, 1985) até o sul dos Estados Unidos (MINCKLEY e REYES, 1996). Esse grupo ocorre em diferentes biomas, mas é mais diversificado nas florestas úmidas (SILVEIRA *et al*, 2002). Eles são encontrados desde o nível do mar até 1500 ou 1600m de altitude, mas raramente se encontram acima de 2000m. Entre as abelhas Euglossini existem cerca de 200 espécies descritas, a distribuição da família ocorre com a presença de cinco gêneros: *Euglossa*, *Eulaema*, *Eufriesea*, *Exaerete* e *Aglae única*, todos esses grupos ocorrem exclusivamente na porção centro-sul do continente Americano (apesar de uma espécie, *Euglossa viridissima*, ter se estabelecido no Estados Unidos) (Dressler, 1982).

Dressler (1982) ainda afirma que o gênero *Euglossa* é o maior do grupo Euglossini, com cerca de 60 espécies descritas e mais de 40 espécies aguardando descrição. Estas são compostas de pequenas e grandes abelhas com pêlos relativamente escassos, de modo que o seu tegumento, brilhante e metálico fica bem exposto. No gênero *Eufriesea* existem 52 espécies descritas incluindo *Euplusia*. Neste grupo encontramos abelhas grandes e robustas, os pêlos são mais frequentes do que no gênero *Euglossa*. Os Euglossini apresentam ainda

gêneros que se destacam por realizar parasitismo. *Exaerete* é um exemplo de gênero de parasitas de ninho contendo cinco espécies. Elas são verdes, azul-esverdeadas ou totalmente azuis. As fêmeas de *Exaerete* parasitam os ninhos de *Eufriesea* e *Eulaema*.

O gênero *Aglae* também é um gênero parasita de ninho que possui um único membro, a espécie *Aglae caerulea*, possui o corpo um pouco achatado, de cor azul escuro e chumbo, as abelhas medem cerca de 23-25 mm de comprimento.

Todas essas abelhas possuem uma coloração metálica brilhante nos tons de azul, verde ou dourado, a única exceção são as pertencentes do gênero *Eulaema*.

No que se refere ao comportamento dessas abelhas, a maioria das espécies são solitárias, mas algumas se organizam em comunidades, ou apresentam formas simples de eussocialismo. Seus ninhos podem ser expostos, mas, normalmente, são construídos em cavidades pré-existentes em barrancos, árvores etc. (SILVEIRA *et al*, 2002).

Uma característica marcante dos Euglossini é o fato dos machos coletarem substâncias aromáticas, geralmente produzidas em flores de Orchidaceae, Araceae, Gesneriaceae ou Solanaceae (SILVEIRA *et al*, 2002). As visitas sucessivas dessas abelhas para coleta de fragrâncias em partes especializadas das flores resultam na polinização de espécies (SINGER, 2003).

Dressler (1982) sugere que há diferenças entre a distribuição de espécies dessa família durante o ano, a maioria das espécies dos gêneros *Euglossa* e *Eulaema* são encontradas durante o ano todo, embora as estações tenham uma influência na sua abundância em determinado local. Já espécies do gênero *Eufriesea* são extremamente sazonais, sendo que elas aparecem por cerca de dois ou três meses de cada ano.

Brito & Rêgo (2001), caracterizam o maior registro de frequência de visitas dessas abelhas no período matutino, com temperaturas mais amenas. Para Braga (1976), a variação nos níveis de temperatura, exposição solar e umidade influenciam diretamente na atividade dos euglossíneos, sendo que estes só visitam áreas mais abertas nas horas com temperaturas mais amenas durante o dia. Segundo Oliveira (1999), não apenas um como é sugerido por alguns autores, mas vários fatores bióticos e abióticos podem influenciar o comportamento diário e até mesmo sazonal dessas abelhas. Fatores bióticos poderiam estar envolvidos na determinação dos horários de atividade, como, por exemplo, a disponibilidade de substâncias odoríferas das plantas.

A utilização de iscas de odores (essências) através de armadilhas para atração de machos de Euglossini tem possibilitado a realização de vários levantamentos em diferentes

áreas Neotropicais (MORATO & CAMPOS, 1992; NEVES & VIANA, 1997; SILVA & REBÊLO, 2002; RAMALHO *et al* , 2009), com a obtenção de dados que têm permitido estudos ecológicos importantes, como riqueza, abundância de espécies, distribuição geográfica e preferências aromáticas dessas abelhas.

### 3. Referências Bibliográficas:

- ARMBRUSTER, W. S. & WEBSTER, G. L., 1979, Pollination of two species of *Dalechampia* (Euphorbiaceae) in México by euglossine bees. **Biotropica**, 11: 278-283;
- BRAGA, P. I. S. 1976. Atração de abelhas polinizadoras de Orchidaceae com auxílio de iscas-odores na campina, campinarana e floresta tropical úmida da região de Manaus. **Ciência e Cultura** 28:767-773.
- BRITO, C. M. & RÊ GO, M. M. C. 2001. Community of male Euglossine bees (Hymenoptera: Apidae) in secondary forest, Alcântara, MA. **Brazilian Journal of Biology** 61(4):631-638.
- CORBET, S.A.; WILLIAMS, I.H.; OSBORNE, J.L. 1991. Bees and the pollination of crops and wild flowers in the European Community. **Bee World** 72(2): 47-59.
- DODSON, C. H., 1970, The role of chemical attractants in orchid pollination. *In*: K. L. Chambers (ed.), **Biochemical Coevolution Corvallis**. OR, Oregon State Univ., pp. 83- 1077.
- DRESSLER, R. L. 1982. Biology of the Orchid Bees (Euglossini). **Annual Review of Ecology and Systematics**. 13: 373-394.
- EMBRATUR - IEB. **Pólos de Ecoturismo-Planejamento e Gestão/ Guilherme Wendel de Magalhães coordenador**. São Paulo: Terragraph, 2002.
- FREITAS, B.M. & PAXTON, R.J. 1996 The role of wind and insects in cashew (*Anacardium occidentale*) pollination in NE Brazil. **Journal of Agricultural Science**.126: 319-326.
- HARDER, L.D. & THOMSON, J.D. 1989 Evolutionary options for maximizing pollen dispersal of animal-pollinated plants. **American Naturalist**. 133: 323-344.
- KEVAN, P. G. & BAKER, H. G., 1983. Insects as flower visitors and pollinators. **Annual Review of Entomology** 28:407-453;
- MCNEELY, J. A., K. R. Miller, W. V. Reid, R. A. Mittermeier & T. B. Werner. 1990. **Conserving the World's biological diversity. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources**. WRI, Consv. Intl., World Wialdlife Funders, World Bank, Washington, DC.

- MINCKLEY, R. L. & REYES, S. G. 1996. Capture of the orchid bee, *Eulaema polychroma* (Friese) (Apidae: Euglossini) in Arizona, with notes on northern distributions of other mesoamerican bees. **Journal of the Kansas Entomological Society**, **69**: 102-104.
- MORATO, E. F & L. A. O. CAMPOS. 1992. Abelhas Euglossini (Hymenoptera: Apidae) coletadas na Amazônia central. **Revista Brasileira de Entomologia** **36**(4): 767-771.
- NEMÉSIO, A., SILVEIRA, F. A. 2007. Orchid Bee Fauna (Hymenoptera, Apidae) of Atlantic Forest Fragments inside na Urban Área in Southeastern Brazil. Ecology, behaviour and binomics. **Neotropical Entomology**.
- NEVES, E. L. & B. F. VIANA. 1997. Inventário da fauna de Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) do baixo sul da Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **14**(4): 831-837.
- OLIVEIRA, M. L. 1999. Sazonalidade e horário de atividade de abelhas Euglossinae (Hymenoptera, Apidae), em floresta de terra firme na Amazônia Central. **Revista Brasileira de Zoologia** **16**(1):83-90.
- PARNAÍBA. Secretaria do Planejamento. Plano Diretor do Desenvolvimento Sustentável. Vol. I e III. 2007.
- PEARSON, D.L. & R.L. DRESSLER. 1985. Two-year study of male orchid bee (Hymenoptera: Apidae: Euglossini) attraction to chemical baits in lowland south-eastern Peru. **Journal of Tropical Ecology** **1**: 37-54.
- RAMALHO, A. V., GAGLIANONE, M. C. & OLIVEIRA, M. L.. 2009. Comunidades de abelhas Euglossina (Hymenoptera, Apidae) em fragmentos de Mata Atlântica no Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de entomologia** **53** (1): 95-101.
- ROUBIK, D. W. & P. E. HANSON. 2004. Orchid bees of tropical America. Biology and field guide. **INBIO**, Santo Domingo de Heredia: Costa Rica. 352 p.
- SCOGIN, R. 1983. **Visible floral pigments and pollinators. In: Handbook of experimental polination biology.** Jones, C.E. & Little, R.J. (eds.). pp. 160-172. Scientific and Academic Editons, New York.
- SILVA, F. S., REBÊLO, J, M, M. Population dynamics of Euglossinae bees (Hymenoptera, Apidae) in an early second-growth forest of Cajual Island, in the state of Maranhão, Brazil. **Brazilian Journal of Biology** . **62**(1): 15-23, 2002. pág. 16.

SILVEIRA, F.A., MELO, G.A.R., & ALMEIDA, A.B. 2002. **Abelhas brasileiras.**

**Sistemática e identificação.** *IDM*, Belo Horizonte.

SINGER, R. B. 2003. Orchid pollination: recent developments from Brazil.

**Lankesteriana** 7: 111-114.

SPEARS, E.E. 1983. A direct measure of pollinator effectiveness. **Oecologia (Berlin)** 57: 196-199.

SCHWARTZ FILHO, D. L.; LAROCA, S. A. 1999. Comunidades de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) da Ilha das Cobras (Parná, Brasil): aspectos ecológicos e biogeográficos. **Acta Biológica Paranaense.** 28:18-101.

WILLIAMS, N. H. 1982. The biology of orchids and euglossine bees, p. 119-171. *In: J. ARDITTI (Edit.). Orchid biology: reviews and perspectives, II.* Ithaca, NY, Cornell University Press.

WILLIAMS, N. H. & WITTHEN, W. M., 1983. Orchid floral fragrances and male euglossine bees. Methods and avances in the last sesquidecade. **Biological Bulletin.**,164:355-395.

ZANELLA, F. C. V.; SCHWARTZ FILHO, D. L.; LAROCA, S. A. 1988. Tropical bee island biogeography: diversity and abundance patterns. **Biogeographica,** 73(3):103-115.

#### **4. ARTIGOS SUBMETIDOS A REVISTA BRASILEIRA DE ENTOMOLOGIA**

## 4.1 Atratividade de substâncias aromáticas utilizadas em armadilhas para captura de machos das abelhas Euglossini, Parnaíba-Piauí, Brasil.

Benedito Gledson de Araújo Oliveira<sup>1</sup>, Rodrigo Alexandre Lima<sup>2</sup>, Milena Almeida Vaz<sup>2</sup>, Darcet Costa Souza<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Graduado em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, Mestrando em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA/UFPI, Av. Universitária, 1310, TROPEN, Campus Universitário Ministro Petrônio Portela - Bairro Ininga, Teresina (PI).

<sup>2</sup> Graduandos em Engenharia Agrônômica – UESPI.

<sup>3</sup> Doutor, chefe do Setor de Apicultura – UFPI, Campus Universitário Ministro Petrônio Portela, Centro de Ciências Agrárias – Departamento de Zootecnia. Bairro Ininga, Teresina (PI). CEP:64.049-550

### Resumo

O grupo Euglossini contém cerca de 200 espécies, distribuída em cinco gêneros (*Aglae*, *Eufriesea*, *Euglossa*, *Eulaema* e *Exaerete*), neste grupo os machos visitam as flores para coletar compostos aromáticos que são secretados por regiões especializadas do labelo das plantas. Muitas substâncias químicas têm sido utilizadas para capturar machos da família Euglossini, e assim o material coletado fornece vários dados ecológicos importantes. Dessa forma, objetivou-se obter informações sobre a atratividade de substâncias aromáticas na captura de abelhas Euglossini, identificando a preferência de cada espécie. As armadilhas foram colocadas em dois varais de fixação com 10m de comprimento e há cerca de 1,8 m de altura, distanciadas de 2,5m entre si e a seqüência de utilização das essências seguiu esta ordem: eucaliptol, acetato de benzila, saliciato de metila e eugenol. No presente trabalho foram capturados 527 indivíduos, de 11 espécies, distribuídas, em quatro gêneros. O Eucaliptol atraiu 506 abelhas ou 96%, seguida do Eugenol que atraiu 37 (7,02%) das coletas, as outras essências utilizadas, Acetato de Benzila e Salicilato de Metila, não obtiveram resultados expressivos, suas coletas corresponderam a 1 e 2 espécimes, respectivamente, correspondendo a menos de 1%. De acordo com o estudo a metodologia de captura de abelhas Euglossini por armadilha de cheiro tem resultados significativos, sendo que a utilização de diversos tipos de essência proporciona um maior êxito de captura.

Palavras-chave: Delta do Parnaíba, Euglossini, Essência

### Abstract

The Euglossini group contains about 200 species, distributed in five genders (*Aglae*, *Eufriesea*, *Euglossa*, *Eulaema* and *Exaerete*) in this group the males visit flowers to gather aromatic compounds that are secreted by specialized regions of the lip of the plants. Many chemicals have been used to capture males of the Euglossini family, and thus the material collected provides many important ecological data. Thus, the objective was to obtain information about the attractiveness of aromatic substances in the capture of Euglossini bees identifying the preference of each species. The traps were placed on two staves of fixation with 10m long and about 1.8 m high, 2.5 m apart from each other and the sequence of use of essences followed this order: cineole, benzyl acetate, methyl salicylate and eugenol. In the present study 527 males of 11 species were distributed in four genders. The eucalyptol attracted 506 bees or 96%, followed by eugenol which attracted 37 (7.02%) of the collections, the other essences used, benzyl acetate and methyl salicylate, obtained no significant results, it consisted of 1 and 2 samples respectively, corresponding to less than 1%. According to the study the methodology of capture of Euglossini bees per trap of smell has significant results, and the use of different types of essence provides a more successful capture.

Keywords: Delta of Parnaíba, Euglossini, Essence

#### 4.1.1 Introdução

Com pouco mais de 200 espécies, distribuídas em apenas cinco gêneros (*Aglae*, *Eufriesea*, *Euglossa*, *Eulaema* e *Exaerete*), as abelhas Euglossini são de grande importância na polinização de orquídeas neotropicais, essas abelhas são mais diversificadas em florestas úmidas, com poucas espécies presentes em savanas e matas de galeria, sendo encontradas a partir do nível do mar até 1500 ou 1600 m de altitude, e raramente se encontram acima de 2000 m (Dressler, 1982).

Segundo Silveira *et al* (2002) uma característica marcante dessas abelhas é o fato de seus machos coletarem substâncias aromáticas, geralmente produzidas em flores de Orchidaceae, Araceae, Gesneriaceae ou Solanaceae, mas, também, por fungos e outras fontes.

Os machos destas abelhas recolhem fragrâncias (aromáticos, terpenos, sesquiterpenos, etc) em partes especializadas do labelo das flores de muitas espécies de orquídeas e acabam por realizar a polinização de flores durante sucessivas visitas (Singer, 2003).

Muitas substâncias químicas sintéticas têm sido utilizadas para capturar machos de Euglossini e o material coletado tem sido utilizado em trabalhos de levantamentos (Neves & Viana, 1997; Silva & Rabelo, 2002;) que estudam a riqueza de espécies, abundância relativa, flutuação sazonal, horário de atividade e outras informações sobre a ecologia desses grupos de abelhas.

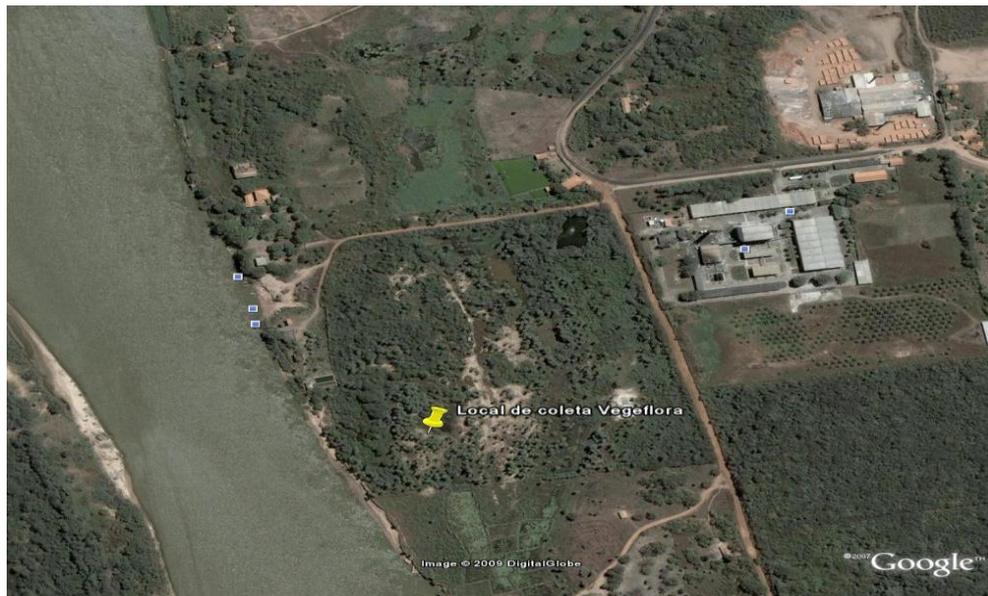
Com o presente trabalho objetivou-se verificar a eficiência de diferentes substâncias aromáticas na captura de machos de Euglossini, identificando a existência de preferência de essências pelas espécies e comparar os resultados encontrados com outros realizados em outras áreas.



padrão fisionômico e florístico e de mata ciliar com notável frequência de carnaúbas (Parnaíba, 2007).

A primeira área de coleta (Figura 2) encontra-se na região sudoeste do município, numa localidade periférica conhecida como São Vicente de Paula, nas proximidades do rio Parnaíba, e está localizada dentro da área de Reserva Legal da empresa Vegeflora Extrações do Nordeste Ltda. ( $2^{\circ}57'24.04''S$ ;  $41^{\circ}47'37.01''W$ ). A área se encontra conservada, no entanto, apesar dos esforços, se observa um contato da população, exercendo uma pressão antrópica, por se localizar bem próximo ao centro urbano, com isso, nesta área ficam evidentes alguns sinais de antropização.

A segunda localidade (Figura 3) é conhecida como Boa Vista ( $2^{\circ}54'54.10''S$ ;  $41^{\circ}49'32.95''W$ ) pertencente à comunidade de Ilha Grande de Santa Izabel, região que está inserida na parte inicial do arquipélago deltaico e está inclusa na zona rural de Parnaíba com uma distância de 7 km do centro urbano, onde se destaca a agricultura de subsistência.



**Figura 2.** Imagem aérea do ponto de coleta no continente (Vegeflora), Parnaíba, PI, Brasil.  
Fonte: Google Earth (2010)



**Figura 3.** Imagem aérea do ponto de coleta na ilha (Boa Vista), Parnaíba, PI, Brasil.  
Fonte: Google Earth (2010).

## **Metodologia**

As coletas de abelhas em cada área foram realizadas bimestralmente através de armadilhas, no período entre março de 2009 a fevereiro de 2010, com dois dias consecutivos de coleta em cada área por um período de dez horas (7:00 h às 17:00 h), resultando em uma carga horária de 240 horas de esforço de campo.

O modelo de armadilha utilizado foi similar ao "biológico" da Melpan Produtos Agrícolas Ltda. Ela consiste em um tronco de cone oco, confeccionado em material plástico rígido e translúcido e contém lateralmente quatro orifícios afunilados. O fundo, atarraxado ao corpo da armadilha, possui também um orifício afunilado central. O conjunto é fechado por um tampa rosqueada e uma haste metálica de aproximadamente 10 cm de comprimento sob a tampa com um chumaço de algodão na ponta onde se fixará a essência (Campos *et al*, 1989).

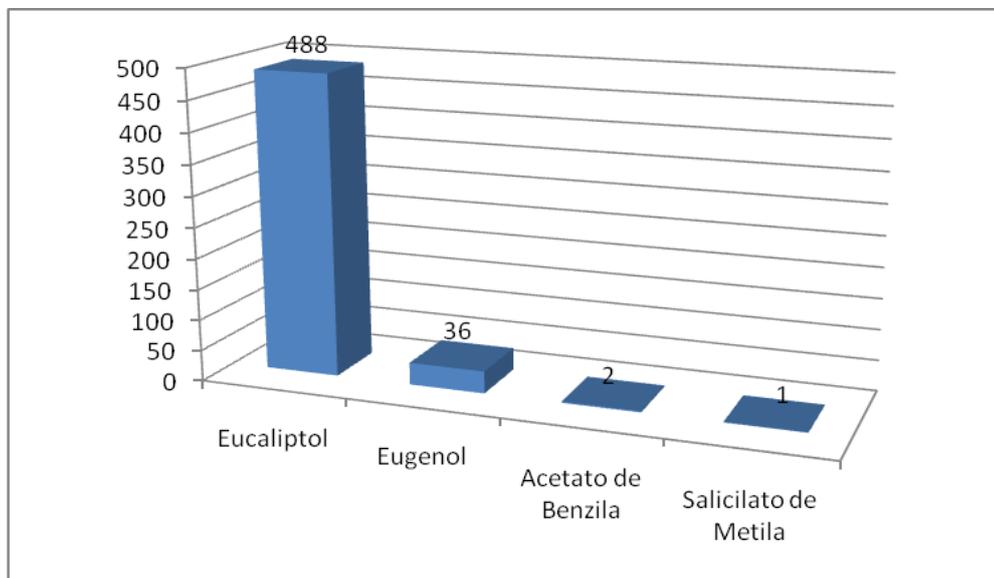
Estas armadilhas foram colocadas em dois varais fixados com 10m de comprimento e com altura correspondendo a 1,8m, com uma distância de 2,5m estabelecida entre as armadilhas, a sequência de instalação das armadilhas nos varais foi colocada segundo a ordem de essências utilizadas: eucaliptol, acetato de benzila, saliciato de metila e eugenol.

Depois de coletadas, as abelhas foram mortas em câmara mortuária à base de acetato de etila, sendo em seguida, acondicionadas em sacos etiquetados com informações referentes ao local, data, horário e tipo de essência.

Logo após as coleta, as abelhas foram mantidas em freezer até a montagem entomológica, sendo em seguida separadas em morfo-espécies e enviadas aos especialistas para identificações. Os exemplares estão depositados no setor de Apicultura do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal do Piauí (UFPI) na cidade de Teresina-PI.

#### 4.1.3 Resultados e Discussão

Foram capturados 527 indivíduos, de 11 espécies distribuídas em quatro gêneros. Das essências utilizadas, neste trabalho a que teve maior eficiência de captura foi o Eucaliptol, que atraiu 488 indivíduos ou 92% do total. Essa substância, também conhecida como cineol, é freqüentemente citada por vários autores como generalista, porque além de atrair um grande número de indivíduos, proporcionam a elevada captura de espécies (Bezerra & Martins 2001, Silva & Rebêlo 2002). Em segundo lugar o Eugenol capturou 36 indivíduos correspondendo a (7,02%) das coletas. As armadilhas com Acetato de Benzila e Salicilato de Metila foram bem menos atrativas, capturando apenas dois e um indivíduos, respectivamente (Figura 4).



**Figura 4.** Número de captura de abelhas Euglossini por essência utilizada nas áreas de coleta no município de Parnaíba-PI.

Neves & Viana (1997) também sugerem que o Eucaliptol pode ser, entre as essências já testadas, a mais atrativa para machos de Euglossini. Neste sentido pode-se destacar o uso dessa essência na diversidade de espécies capturadas nas duas áreas. O Eucaliptol chegou a atrair nove espécies das 11 capturadas, o maior índice de captura dessa essência corresponde a espécie *Euglossa carolina* (Nemésio, 2009), como pode ser observado na tabela 1.

**Tabela 01.** Espécimes/Espécies de abelhas Euglossini coletadas em armadilhas de essência nas áreas de São Vicente de Paula e Boa Vista em Parnaíba, Piauí, Brasil (2010).

Gênero	Espécie	Eucaliptol		Eugenol		Acetato de benzila		Salicilato de metila	
		São Vicente de Paula	Boa Vista						
EUGLOSSA	Localidades								
	<i>Euglossa carolina</i> (Nemésio, 2009)	215	078	003	001	001	---	---	---
	<i>Euglossa fimbriata</i> (Rebêlo & Moure, 1996)	72	34	001	---	---	---	---	---
	<i>Euglossa securigera</i> (Dressler, 1982)	007	001	---	001	---	---	---	---
	<i>Euglossa</i> cfr. <i>hemichlora</i> (Cockerell, 1917)	---	---	---	---	---	---	001	---
	<i>Euglossa nanomelanotricha</i> (Nemésio, 2009)	013	005	005	004	---	---	---	---
	<i>Euglossa modestior</i> (Dressler, 1982)	004	006	004	---	---	---	---	---
	<i>Euglossa pleosticta</i> (Dressler, 1982)	---	001	---	---	---	---	---	---
	<b>Subtotal</b>	<b>437</b>	<b>019</b>	<b>001</b>	<b>001</b>	<b>001</b>	<b>001</b>	<b>001</b>	<b>001</b>
EUFRIESA	<i>Eufriesea auriceps</i> (Friese, 1899)	003	---	006	011	---	---	---	---
	<i>Eufriesea surinamensis</i> (Linnaeus, 1758)	---	001	---	---	---	---	---	---
	<b>Subtotal</b>	<b>004</b>	<b>017</b>						
EULAEMA	<i>Eulaema nigrita</i> (Lepeletier, 1841)	17	30	---	---	---	---	---	---
	<b>Subtotal</b>	<b>047</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
EXAERETE	<i>Exaerete</i> cfr. <i>dentata</i> (Linnaeus, 1758)	---	---	---	---	---	001	---	---
	<b>Subtotal</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>001</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
<b>Abelhas</b>	<b>Total</b>	<b>488</b>	<b>36</b>	<b>002</b>	<b>001</b>	<b>002</b>	<b>001</b>	<b>001</b>	<b>001</b>

A essência Eugenol apresentou menor atração em relação ao Eucaliptol. Nas capturas realizadas nas duas áreas de coleta com esse atrativo foram encontradas seis espécies, sendo elas: *Euglossa carolina*, *Euglossa fimbriata* (Rebêlo & Moure, 1996), *Euglossa securigera* (Dressler, 1982), *Euglossa nanomelanotricha* (Nemésio, 2009), *Euglossa modestior* (Dressler, 1982) e *Eufriesea auriceps* (Friese, 1899). O Eugenol foi a essência que proporcionalmente mais atraiu *Eufriesea auriceps* (Friese, 1899), nas armadilhas com essa essência foram capturados 79,1% dos exemplares da espécie coletadas.

As essências Acetato de Benzila e Salicilato de Metila não mostraram grande atração sobre a maioria das abelhas, entretanto, sua eficácia de captura foi exercida sobre algumas espécies de difícil coleta na região. O Acetato de Benzila atraiu dois indivíduos, sendo um da espécie *Exaerete cfr. dentata* (Linnaeus, 1758) e o outro de *Euglossa carolina*. O Salicilato de Metila proporcionou a coleta do único representante da espécie *Euglossa cfr. hemichlora* (Cockerell, 1917).

A espécie *Euglossa modestior*, típica de matas fechadas, foi atraída pelo Eugenol e Eucaliptol, sendo que a maioria dos exemplares foi capturada pelo primeiro.

Muitos levantamentos de Euglossini tem sido realizados em várias regiões utilizando-se as armadilhas de isca-odor. Os resultados encontrados são bastante variados em função da região de estudo, época de coleta, entre outros. Contudo, a essência utilizada é um aspecto importante a ser considerado na utilização desse tipo de armadilha para a realização de levantamentos com vista ao conhecimento da diversidade de Euglossini na área de estudo. Na tabela 2, encontra-se sumarizado as relações de essências utilizadas, número total de indivíduos e espécies capturadas nos trabalhos realizados por Oliveira & Campos (1996) na Amazônia Central; Neves & Viana (1997) em áreas de manguezais no sul da Bahia; Peruquetti

*et al* (1999) em área de Mata Atlântica; Brito & Rêgo (2001) numa área de floresta na ilha de Alcantra (MA) e Silva & Rebêlo (2002) na Ilha do Cajual no litoral Nordestina.

**Tabela 2.** Levantamento de dados em artigos publicados sobre a quantidade de capturas realizadas com as essências utilizadas nas coletas.

Trabalhos publicados	Ecosistema de coleta	Coletas	Eucalipto/ Cineol	Eugenol	Acetato de Benzila	Salicilato de Metila	Total
Silva & Rabêlo (2002)	Área de capoeira na costa nordestina	Indivíduos	295	9	Não utilizado	9	313
		Espécies	14	3		4	21
Peruqueti <i>et al</i> (1999)	Área de Mata Atlântica	Indivíduos	322	221	206	Não utilizado	749
		Espécies	13	20	3		36
Oliveira e Campos (1996)	Área de Mata Amazônica	Indivíduos	1097	97	98	218	1540
		Espécies	36	19	22	36	113
Neves & Viana (1997)	Área de Manguezal	Indivíduos	1120	Não utilizado	Não utilizado	17	1137
		Espécies	12	Não utilizado	Não utilizado	3	15
Brito & Rêgo (2001)	Área de Vegetação Secundária	Indivíduos	207	91	Não utilizado	89	387
		Espécies	16	5	Não utilizado	9	30
Presente trabalho Oliveira & Souza (2010)	Mata Ciliar arbórea e arbustiva	Indivíduos	488	36	2	1	527
		Espécies	9	6	2	1	18

Silveira *et al* (2002) afirma que essas abelhas tem uma preferência por regiões de florestas úmidas, essa afirmação se evidencia nos trabalhos pesquisados em regiões florestais e de mata fechada que obtiveram uma quantidade considerável de coleta (Oliveira e Campos, 1996; Peruqueti *et al*, 1999;). Contudo no trabalho de (Neves & Viana, 1997), observa-se também uma grande quantidade de coleta através de isca-odor em mangues presente na costa

sul da Bahia. Neste trabalho houve um número menor de coletas, isso pode ser atribuído a fatores bióticos, como a vegetação aberta característica da região.

O Eucaliptol se destacou em todas as regiões onde foram realizados os trabalhos pesquisados, com ênfase para (Oliveira e Campos, 1996; Neves & Viana, 1997). Dessa forma, essa essência mostrou-se como uma substância de alta atratividade, tanto em abundância quanto em riqueza de espécies.

A afirmativa de que o Salicilato de Metila é um bom atrativo de abelhas tanto em número, quanto espécies (Oliveira & Campos, 1996) não foi confirmado no presente trabalho. Na pesquisa desenvolvida por Brito & Rêgo (2001) ao longo do rio Pepital no litoral Maranhense foram coletados com essa essência 89 abelhas distribuído em nove espécies com este tipo de essência. No presente trabalho foi coletado apenas um indivíduo pertencente à espécie *Euglossa cfr. hemichlora*.

O Acetato de Benzila foi destacado por Peruquetti *et al* (1999) numa área de mata Atlântica em Minas Gerais, com um alto potencial atrativo para captura de indivíduos, no entanto quanto a riqueza de espécies no presente trabalho fica evidenciado seu baixo potencial nesta região, sendo que esta essência atraiu apenas duas espécies *Euglossa carolina* e *Exaerete cfr. dentata*.

Os resultados encontrados neste trabalho corroboram com os estudos realizados por Silva & Rebêlo (2002) na ilha do Cajual (MA) que indicam em ambos os trabalhos que mais de 90% das capturas foram realizadas através do Eucaliptol. Esses dados demonstraram que há uma disposição das abelhas em visitar armadilhas na qual é introduzida esse tipo de essência. Já as armadilhas que foram introduzidas a essência Salicilato de Metila verifica-se uma baixa capacidade de atração entre esses indivíduos.

#### **4.1.4 Conclusão**

Considera-se a partir da pesquisa desenvolvida que a metodologia de captura de abelhas Euglossini através de armadilhas de cheiro é eficaz. O presente trabalho obteve uma quantidade menor de coletas, comparado com os resultados de outros trabalhos, devido a fatores bióticos da região.

O Eucaliptol foi mais eficaz na captura de abelhas, e atraiu muitas espécies. Contudo o Eugenol, Acetato de Benzila e Salicilato de Metila atraíram espécies não capturadas pelo Eucaliptol justificando assim sua utilização neste trabalho. Sendo assim, nota-se a importância da utilização de vários tipos de essência no êxito das coletas.

#### 4.1.5 Referências Bibliográficas:

- Bezerra, C.P. & C.F. Martins. 2001. Diversidade de Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) em dois fragmentos de Mata Atlântica localizados na região urbana de João Pessoa, Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **18**: 823-835.
- Brito, C. M. S. & Rêgo, M. M. C. 2001. Community of male Euglossina bees (Hymenoptera: Apidae) in a secondary forest, Alcântara, MA, Brazil. **Brazilian Journal of Biology** **61**(4):631-638.
- Campos, L. A. O.; F. A. Silveira; M. O. Oliveira; C.V.M. Abrantes; E.F. Morato; G. A. R. Melo. 1989. Utilização de armadilhas para a captura de machos de Euglossini (Hymenoptera, Apoidea). **Revista Brasileira de Zoologia** **6** (4): 621-626.
- Dressler, R. L. 1982. Biology of the Orchid Bees (Euglossini). **Annual Review of Ecology and Systematics**. **13**: 373-394.
- Google: Earth. 2010. Imagem de satélite. Disponível em: <http://earth.google.com/>. (Acesso em 10 de agosto).
- Google: Earth. 2010. Imagem de satélite. Disponível em: <http://earth.google.com/>. (Acesso em 20 de dezembro).
- IBGE: Cidades. Piauí. 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. (acesso em: 28 Junho).
- Neves, E. L. & B. F. Viana. 1997. Inventário da fauna de Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) do baixo sul da Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **14**(4): 831-837.
- Oliveira, M. L. & L. A. O. Campos. 1996. Preferência por estratos florestais e por substâncias odoríferas em abelhas Euglossinae (Hymenoptera, Apidae). **Revista Brasileira de Zoologia** **13**(4): 1075-1085.

- Parnaíba. Secretaria do Planejamento. Plano Diretor do Desenvolvimento Sustentável. Vol. I e III. 2007.
- Peruquetti, R. C.; L. A. O. Campos; C. D. P. Coelho; C. V. M. Abrantes & L. C. O. Lisboa. 1999. Abelhas Euglossini (Apidae) de áreas de mata atlântica: abundância, riqueza e aspectos biológicos. **Revista Brasileira de Zoologia** 16(Supl. 2): 101-118.
- Ramalho, A. V.; M. C. Gaglianone; M. L. Oliveira. 2009. Comunidades de abelhas Euglossina (Hymenoptera, Apidae) em fragmentos de Mata Atlântica no Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de entomologia** 53 (1): 95-101.
- Silva, F.S. & J.M.M. Rebêlo. 2002. Population dynamics of Euglossinae bees (Hymenoptera, Apidae) in an early second-growth forest of Cajual Island, in the state of Maranhão, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**. 62: 15-23.
- Silveira, F.A., Melo, G.A.R., & Almeida, A.B. 2002. **Abelhas brasileiras. Sistemática e identificação**. IDM, Belo Horizonte.
- Singer, R. B. 2003. Orchid pollination: recent developments from Brazil. **Lankesteriana** 7: 111-114.

## 4.2 Diversidade de Abelhas Euglossini, capturadas em pontos localizados dentro dos limites da APA do Delta do Parnaíba, Parnaíba-PI, Brasil.

Benedito Gledson de Araújo Oliveira<sup>1</sup>, Gescyla do Nascimento Silva<sup>2</sup>, Darcet Costa Souza<sup>3</sup>.

<sup>1 2</sup> Graduado em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, Mestrando (a) em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA/UFPI, Av. Universitária, 1310, TROPEN, Campus Universitário Ministro Petrônio Portela - Bairro Ininga, Teresina (PI).

<sup>3</sup>Doutor, chefe do Setor de Apicultura – UFPI, Campus Universitário Ministro Petrônio Portela, Centro de Ciências Agrárias – Departamento de Zootecnia. Bairro Ininga, Teresina (PI). CEP:64.049-550

### Resumo

As abelhas Euglossini constituem um grupo neotropical que ocorre desde o norte da Argentina até o sul dos Estados Unidos. Os machos de Euglossini são atraídos por substâncias aromáticas presentes em flores que são recolhidas na parte posterior de suas tíbias, essas abelhas são consideradas importantes polinizadoras de muitas espécies botânicas. O delta do Parnaíba é uma região de alta biodiversidade, onde há ameaças de perda de diversidade em função das atividades de agropecuária e aquicultura. Desta forma objetivou-se analisar a diversidade de Euglossini em dois pontos no município de Parnaíba-PI, que está inserido na APA do delta do Parnaíba. As abelhas foram coletadas em cada área bimestralmente, entre abril de 2009 a fevereiro de 2010, com a utilização de armadilhas de essências que foram instaladas durante dois dias consecutivos, por um período de dez horas (7:00 h às 17:00 h). Foi registrado um total de 527 machos de 11 espécies de Euglossini, distribuída nos gêneros *Euglossa* (87,77%), *Eulaema* (8,91%) e *Eufriesea*, e *Exaerete* (4,17%), com destaque para a espécie *Euglossa carolina* que apresentou uma alta frequência nas duas áreas. Os índices de biodiversidade dos Euglossini nas duas áreas foram H': 0,680 em Boa Vista e H': 0,522 na Vegeflora. Apesar de perturbadas pela ação antrópica, a diversidade em Boa Vista (Ilha Grande) é maior em relação à Vegeflora (continente), contudo a composição de espécies de Euglossini nas duas áreas são bem similares.

Palavras-Chave. Delta do Parnaíba, Euglossini, Diversidade.

### Abstract

The Euglossini bees are a group of neotropical bees that occur from northern Argentina to the southern United States. The male Euglossini bees are attracted by aromatics present in flowers in the back of their tibias, these bees are considered important pollinators for many species of plants. The Parnaíba Delta is a region of high rarity, where and there are no threats loss of diversity due to activities of agriculture and aquaculture. Thus, this study had as objective to analyze the diversity of Euglossini bees in two points in the city of Parnaíba-PI, which is inserted in the Environmental Protection Area (EPA) of the delta of Parnaíba. The bees were collected in each area, every two months, from April 2009 to February 2010, using traps with essences that have been installed for two days consecutive, for a period of ten hours (7:00 to 17:00). A total of 527 males of 11 species of Euglossini bees, distributed in the following genders: *Euglossa* (87.77%), *Eulaema* (8.91%) and *Eufriesea* and *Exaerete* (4.17%), emphasizing the *Euglossa Carolina* kind that had a high frequency in both areas. The indexes for the biodiversity of *Euglossini* in the two areas were H': 0.680 in Boa Vista and H': 0.522 in Vegeflora. Although disturbed by human action, the diversity in Boa Vista (Ilha Grande) is higher compared to Vegeflora (continent), yet the composition of Euglossini species in both areas are very similar.

Keywords: Delta of Parnaíba, Euglossini, Diversity

### 4.2.1 Introdução

As abelhas Euglossini constituem um grupo estritamente neotropical que ocorre desde o norte da Argentina (Pearson & Dressler, 1985) até o sul dos Estados Unidos (Minckley *et al*, 1996). Os machos de Euglossini são atraídos por odores aromáticos presentes em flores que são coletados e armazenados nas suas patas posteriores (Dodson *et al* 1970). As abelhas Euglossini estão entre as mais belas integrantes pertencentes ao grupo Apoidea, devido a muitas dessas abelhas possuírem tamanho robusto e coloração metálico brilhante (Engel 1999).

Sua maior diversidade encontra-se nas zonas quentes e úmidas equatoriais (Moure, 1967), sendo considerados importantes polinizadores de muitas espécies botânicas, principalmente da família Orchidaceae. A biodiversidade de Euglossini aumenta em áreas de florestas úmidas, mas existem algumas espécies distribuídas em savanas e matas de galeria. Essas abelhas são encontradas a partir do nível do mar chegando até 1500 ou 1600 m de altitude, mas raramente são encontrados acima de 2000 m. Quanto a sua sazonalidade, a maioria das espécies dos gêneros *Euglossa* e *Eulaema* é encontrada, como adultos, em todo o ano, embora a sua abundância possa variar entre as estações. Por outro lado, a maioria das espécies do gênero *Eufriesea* apresenta sazonalidade marcante e se manifesta ativamente em apenas dois ou três meses por ano (Dressler, 1982).

O Delta do Parnaíba é uma região de alta biodiversidade, raridade e endemismos e sofre com ameaças relacionadas à perda de habitats e conversão de áreas para a agropecuária e aqüicultura, além do avanço da fragmentação e da extração desordenada de recursos naturais Zoneamento Ecológico Econômico do Baixo Parnaíba (MMA, 2002). Dentro dessas premissas, este trabalho tem por objetivo analisar a diversidade e abundância de Euglossini em dois pontos do Delta do Parnaíba.

## 4.2.2 Material e Métodos

### Áreas de Estudo

O estudo foi realizado na região do Delta do Parnaíba, que é formado por um complexo de ilhas e ilhotas localizados na foz do rio Parnaíba. Esta região integra os Estados do Maranhão e Piauí, sendo que a maior parte pertence a territórios maranhenses. A precipitação média anual na região é da ordem de 1.615 mm (medida em Porto). O trimestre mais chuvoso é entre fevereiro e abril, quando precipita mais de 50 % do total anual (MMA, 2002).

O município de Parnaíba está incluso na Área de Preservação Ambiental do delta do Parnaíba (APA – Delta do Parnaíba) (Figura 01) e possui a grande parte de seu território na porção continental e outra localizada na primeira ilha do delta, conhecida como Ilha Grande de Santa Izabel.

A vegetação do município compreende alguns pontos de Savana do tipo Floresta Estacional que ocorre no delta do rio Parnaíba e em alguns trechos do litoral. Este tipo de vegetação situa-se nas planícies fluviais e áreas de inundação flúvio-lacustres. Em decorrência de tal fato, as áreas de maior concentração da vegetação de floresta estacional / várzea e mata ciliar estão ao longo das bacias hidrográficas do rio Parnaíba, bem como nas superfícies inundáveis da Ilha Grande e nas áreas que margeiam as lagoas perenes e intermitentes. Vinculam-se à presença desta cobertura vegetal os solos aluviais, de gênese deposicional e hidromórfica, que são comuns nos ambientes lacustres e fluviais, principalmente em suas faixas periféricas inundáveis durante o período chuvoso. A espécie vegetal de maior ocorrência é a carnaúba, uma palmeira de altura média entre 8 e 16 metros, que em alguns trechos das planícies fluviais formam extensos carnaubais devido à sua abundância. Neste estudo foram selecionadas duas áreas de coleta que se encontram situadas na porção oeste do

município de Parnaíba-PI onde se localiza este tipo de vegetação (Parnaíba, 2007).

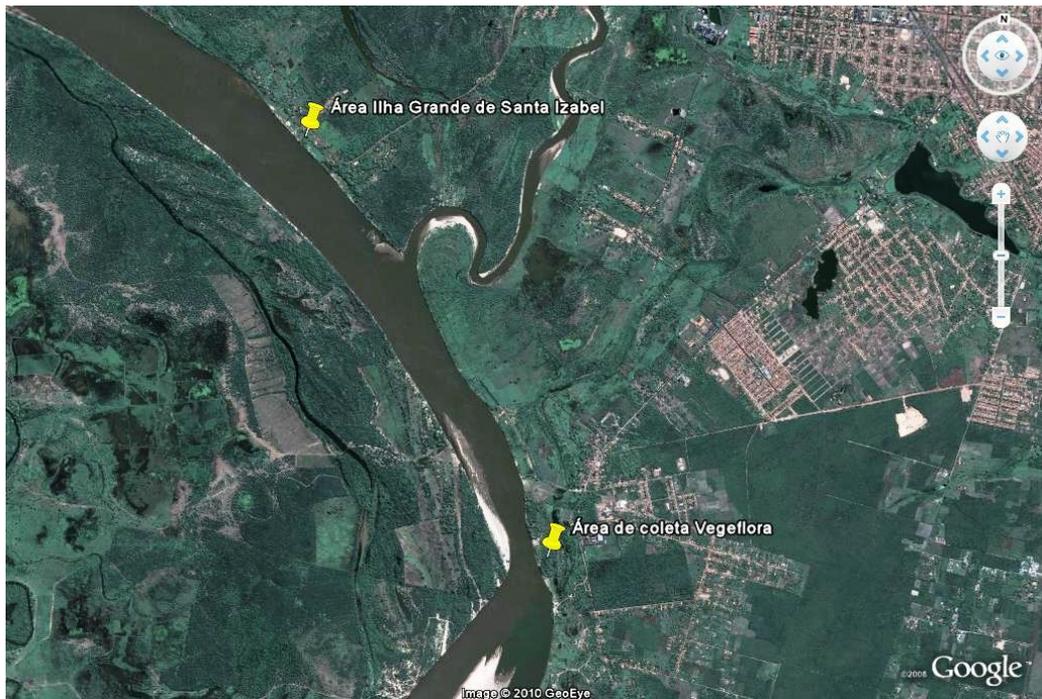
As duas áreas de coleta ficam situadas às margens do rio Parnaíba (Figura 02), sendo que a primeira área está localizada na parte continental do município, ou área urbana e a segunda dentro da Ilha Grande de Santa Izabel, primeira ilha do delta do Parnaíba.

A primeira área ( $2^{\circ}57'24.04''S$ ;  $41^{\circ}47'37.01''W$ ) fica localizada na parte continental da cidade de Parnaíba, está incluída em uma área da Reserva Legal pertencente à empresa Vegeflora Extrações S/A e é classificada como APP (Área de Preservação Permanente), uma área que é isolada da população local, mas que recebe influências da ação antrópica por se localizar bem próximo ao centro urbano de Parnaíba.

A segunda área ( $2^{\circ}54'54.10''S$ ;  $41^{\circ}49'32.95''W$ ) de coleta fica situada na primeira ilha do complexo deltaico, localidade conhecida como Boa Vista, na zona rural do município de Parnaíba-PI. Apesar de a região escolhida possuir um aspecto de conservação favorável, existe alguns sinais de atividades antrópicas que agem nos ecossistemas dessa região como criação de gado e agricultura de subsistência. Essas atividades são desempenhadas pelos habitantes locais.



**Figura 01.** Mapa de localização da Área de Proteção Ambiental do Delta do Parnaíba, destacando os municípios onde se encontram as áreas estudadas. Fonte: MMA (2009).



**Figura 02.** Imagem aérea da localização das duas áreas de coleta dentro dos limites do município de Parnaíba, PI, Brasil. Fonte: Google Earth (2010).

## Metodologia

As abelhas foram coletadas em cada área bimestralmente através de armadilhas de isca-odor, entre abril de 2009 a fevereiro de 2010, em dois dias consecutivos de coleta para cada área. As coletas aconteceram em um período de dez horas (7:00 h às 17:00 h), totalizando uma carga horária de 240 horas de trabalho.

As armadilhas utilizadas foram semelhante ao modelo “biológico” da Melpan Produtos Apícolas Ltda, utilizado por Campos *et al* (1989), confeccionado a partir de garrafas pet de 2 litros, com quatro aberturas laterais em forma de funil (Figura 03). A isca de cheiro (um pouco de algodão com a essência) era colocada no interior da garrafa, pendurada, por uma arte de metal na altura das quatro aberturas, por onde as abelhas entravam atraídas pelo cheiro.



**Figura 03.** Armadilha de cheiro usada na captura de abelhas Euglossini, Parnaíba, Piauí, Brasil. Autor: Benedito Gledson de Araujo Oliveira.

Estas armadilhas foram colocadas em dois varais de fixação, com 10m de comprimento e a cerca de 1.8m de altura, sendo distanciadas por um espaço de 2.5m entre si. As essências utilizadas para atração das abelhas foram: eugenol, acetato de benzila, eucaliptol e salicilato de metila. A seqüência de fixação das armadilhas nos varais foi sempre em função das essências utilizadas, a saber: eucaliptol, acetato de benzila, saliciato de metila e eugenol.

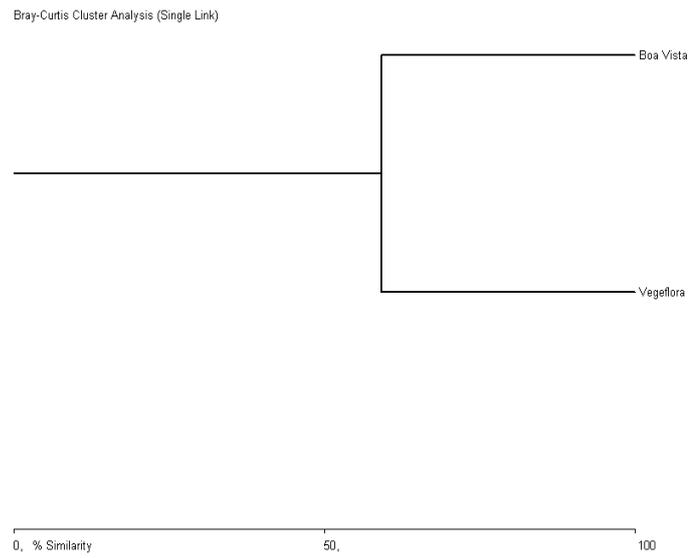
As abelhas coletadas foram mortas em frasco mortífero com acetato de etila e acondicionadas em sacos etiquetados com informações referente a data, horário de coleta, bem como o tipo de essência utilizado. Logo após as coleta, as abelhas foram mantidas no freezer até a montagem em morfo-espécies, sendo enviadas a especialistas para identificação. Os exemplares estão depositados no setor de Apicultura do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal do Piauí (UFPI) na cidade de Teresina-PI.

O cálculo do índice de Shannon Winner, a relação de abundância entre as áreas e correlações foram realizadas com o auxílio do software Biodiversity Professional 2.0 (McAleece et al., 1997).

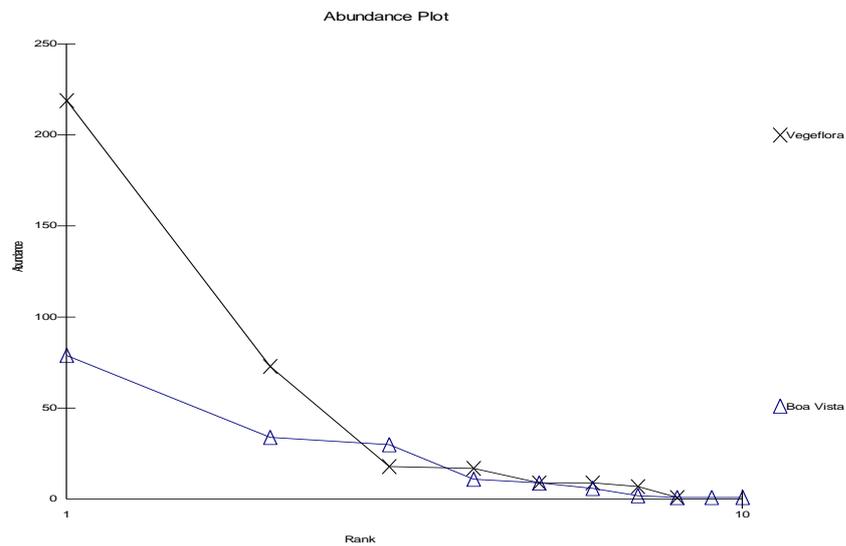
### 4.2.3 Resultados e Discussão

Foi registrado um total de 527 machos de 11 espécies de Euglossini, distribuídas em quatro gêneros ao longo de um ano, entre março de 2009 e fevereiro de 2010, nas duas áreas amostradas. Em ambas as áreas o gênero com maior representatividade foi o *Euglossa* com cerca de 87,77% do total de coletas, neste percentual dá-se destaque a espécie *Euglossa carolina* (Nemésio, 2009) que apresentou uma alta frequência nas duas áreas de estudo. O segundo mais freqüente foi o gênero *Eulaema* (8,91%), neste grupo a única espécie coletada foi *Eulaema nigrita* (Lepelletier, 1841), segundo Peruquetti *et al* (1999), esta espécie é descrita como indicador de degradação ambiental, por sua preferência por áreas abertas e antropizadas. Os gênero *Eufriesea* e *Exaerete* representaram juntos cerca de 4,17% do total das capturas, com destaque para a espécie *Eufriesea auriceps* (Friese, 1899) presente tanto na área da Vegetação como na região de Boa Vista (Tabelas 01 e 02).

As áreas estudadas obtiveram um percentual de similaridade correspondente a 59,20% (figura 4), apesar de se situarem em localidades distintas, as coletas nas duas áreas estudadas apresentaram correlação positiva entre o número de espécies e indivíduos no período de coleta ( $r = 0,95$ ;  $p < 0,05$ ). Apesar disso, na relação de abundância (figura 5) na área da Vegetação obteve-se um total de coletas correspondente a 353 indivíduos, distribuídos em oito espécies. Já em Boa Vista a abundância foi menor, contando com apenas 174 indivíduos distribuídos em dez espécies, com destaque para as espécies *Euglossa carolina* (n=79 espécimes) e *Euglossa fimbriata* (Rebêlo & Moure, 1996) (n= 34 espécimes).



**Figura 4.** Amostra do percentual de similaridade entre as áreas continental (Vegeflore) e situada na ilha (Boa Vista), Parnaíba, PI, Brasil.



**Figura 5.** Gráfico da amostra comparativa da abundância presente nas áreas continental (Vegeflore) e situada na ilha (Boa Vista), Parnaíba, PI, Brasil.

Entre as espécies encontradas em apenas uma das regiões, destacam-se as espécies *Exaerete cfr. dentata* (Linnaeus, 1758), *Eufriesea surinamensis* (Linnaeus, 1758) e *Euglossa pleosticta* (Dressler, 1982), que foram capturadas somente em Boa Vista, sendo que a primeira espécie, segundo (Dressler, 1982) é de características solitárias que realizam parasitismo em ninhos de *Eulaema* e *Eufriesea*. Apenas uma espécie, *Euglossa cfr. hemichlora* (Cockerell, 1917), foi coletada somente na localidade Vegeflora.

Alguns trabalhos mostram que o grupo Euglossini é sensível à degradação ambiental (Powell & Powell, 1987; Morato, 1994), sendo que a riqueza de espécies de abelhas Euglossini em áreas de vegetação aberta é muito reduzida, mesmo em região tropical. Neves & Viana (2003) encontraram apenas sete espécies em sete áreas amostradas na caatinga, enquanto 33 espécies foram coletadas na Mata Atlântica perto da costa.

No presente trabalho, o índice de Shannon-Winner indicou que a biodiversidade dos Euglossini nas duas áreas de coleta foi baixa, sendo de 0,680 na área de Boa Vista e de 0,522 na Vegeflora. Essa baixa diversidade, comum em locais abertos, também pode ter sido influenciada por certas alterações ambientais, que embora distintas, são comuns em ambas as regiões. Entretanto, na área de Boa Vista as atividades antrópicas são de menor impacto por sua distância do centro urbano e se resumem a atividades como pecuária e agricultura de subsistência, com uma menor pressão urbana sobre as abelhas.

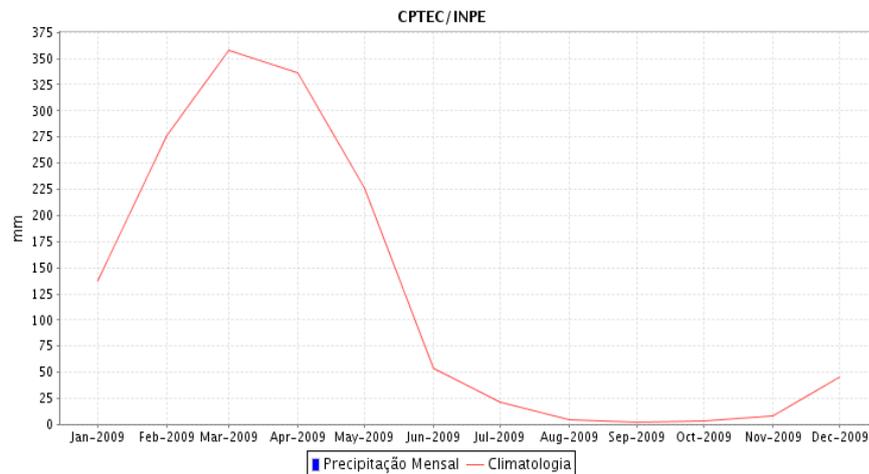
**Tabela 01.** Tabela com a representação da diversidade de indivíduos, espécie e gênero pertencente ao grupo das abelhas Euglossini na região continental (Vegetação) do Delta do Parnaíba, PI, Brasil.

<b>Gênero</b>	<b>Espécie</b>	<b>Essência utilizada</b>	<b>Capturas/ Essência</b>	<b>Quantidade de Espécimes coletados</b>
<b>EUGLOSSA</b>	<i>Euglossa carolina</i> (Nemésio, 2009)	Eucaliptol	215	219
		Eugenol	03	
		Acetato de Benzila	01	
	<i>Euglossa fimbriata</i> (Rebêlo & Moure, 1996)	Eucaliptol	72	73
		Eugenol	01	
	<i>Euglossa securigera</i> (Dressler, 1982)	Eucaliptol	07	07
	<i>Euglossa</i> <i>cf. hemichlora</i> (Cockerell, 1917)	Salicilato de Metila	01	01
	<i>Euglossa modestior</i> (Dressler, 1982)	Eucaliptol	05	09
		Eugenol	04	
	<i>Euglossa nanomelanotricha</i> (Nemésio, 2009)	Eucaliptol	013	18
Eugenol		05		
	<b>Subtotal</b>	---	---	<b>327</b>
<b>EUFRIESA</b>	<i>Eufriesea auriceps</i> (Friese, 1899)	Eucaliptol	03	09
		Eugenol	06	
	<b>Subtotal</b>	---	---	<b>09</b>
<b>EULAEMA</b>	<i>Eulaema nigrita</i> (Lepeletier, 1841)	Eucaliptol	17	17
	<b>Subtotal</b>	---	17	<b>17</b>
<b>Abelhas</b>	<b>Total</b>	---	---	<b>353</b>

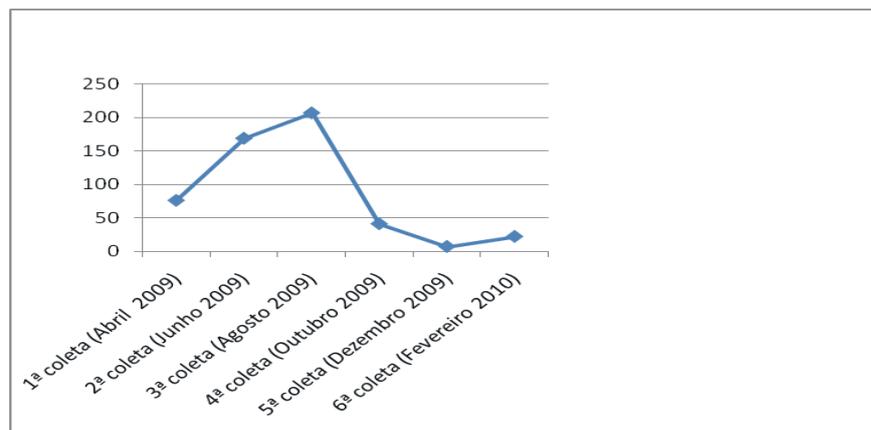
**Tabela 02.** Tabela com a representação da diversidade de indivíduos, espécie e gênero pertencente ao grupo das abelhas Euglossini na região de Ilha (Boa Vista) do Delta do Parnaíba, PI, Brasil.

Gênero	Espécie	Essência utilizada	Capturas/ Essência	Quantidade de Espécimes coletados
EUGLOSSA	<i>Euglossa carolina</i> (Nemésio, 2009)	Eucaliptol	78	79
		Eugenol	01	
	<i>Euglossa fimbriata</i> (Rebêlo & Moure, 1996)	Eucaliptol	34	34
	<i>Euglossa securigera</i> (Dressler, 1982)	Eucaliptol	01	02
		Eugenol	01	
	<i>Euglossa pleosticta</i> (Dressler, 1982)	Eucaliptol	01	01
	<i>Euglossa modestior</i> (Dressler, 1982)	Eucaliptol	06	06
	<i>Euglossa nanomelanotricha</i> (Nemésio, 2009)	Eucaliptol	05	09
Eugenol		04		
	<b>Subtotal</b>	---	<b>131</b>	<b>131</b>
EUFRIESEA	<i>Eufriesea auriceps</i> (Friese, 1899)	Eugenol	11	11
		<i>Eufriesea surinamensis</i> (Linnaeus, 1758)	Eucaliptol	01
	<b>Subtotal</b>	---	<b>12</b>	<b>12</b>
EULAEMA	<i>Eulaema nigrita</i> (Lepeletier, 1841)	Eucaliptol	30	30
	<b>Subtotal</b>	---	<b>30</b>	<b>30</b>
EXAERETE	<i>Exaerete cfr. dentata</i> (Linnaeus, 1758)	Acetato de Benzila	01	01
	<b>Subtotal</b>	---	<b>01</b>	<b>01</b>
<b>Abelhas</b>	<b>Total</b>	---		<b>174</b>

Neste trabalho, foram coletadas abelhas o ano inteiro. As maiores frequências de visitas ocorreram durante os meses de agosto a setembro de 2009, terceiro período das coletas, o que coincide com o início do período seco na região (figuras 6 e 7). Das espécies coletadas 36,36% delas foram capturadas somente no período chuvoso: *Euglossa cfr. hemichlora*, *Exaerete cfr. dentata*, *Eufriese auriceps* e *Euglossa pleosticta*, as outras espécies foram mais abrangentes sendo capturadas durante todo ano, com destaque para *Euglossa carolina*, *Euglossa fimbriata* e *Eulaema nigrita*.



**Figura 6.** Gráfico de demonstração sobre os índices pluviométricos na região do município de Parnaíba – PI no ano de 2009. Fonte: CPTEC/INPE.



**Figura 7.** Quantidade de abelhas capturadas em cada coleta nas áreas em Parnaíba – PI.

Dressler (1982) afirma que a maioria das espécies de *Euglossa* e *Eulaema* são encontradas, como adultos, durante o ano todo, embora a sua abundância possa variar entre as estações. Por outro lado a maioria das espécies de *Eufriesea* são marcadamente sazonal e se apresentam ativas em apenas dois ou três meses por ano.

Essa afirmação é ratificada neste trabalho, pois a maioria dos indivíduos do gênero *Euglossa* e *Eulaema*, foram capturados durante todo o ano sem apresentar sazonalidade, com exceção as espécies *Euglossa pleosticta* e *Euglossa* *cf.* *hemichlora*, no entanto, nestes casos foram capturados apenas um indivíduo dessas espécies o que não pode ser considerado relevante no estudo. Já as espécies *Exaerete* *cf.* *dentata* e *Eufriese auriceps* foram capturados nos períodos chuvosos, período este em que há alguns casos de alagamentos nesta região flúvio-lacustre, o que resulta no aparecimento mais exuberante e diversificado da flora.

#### **4.2.4 Conclusão**

A diversidade de Euglossini nas duas áreas é baixa, contendo na sua maioria espécies tipicamente de cerrado e áreas abertas. A comparação entre a diversidade nas duas áreas revelou que em Boa Vista (Ilha) a diversidade é maior do que na Vegeflora (continente), diferentemente a abundância de indivíduos na Vegeflora se destaca. Contudo a composição de espécies dentro da família nas duas áreas é bem similar.

#### 4.2.5 Referências Bibliográficas

- Campos, L. A. O.; F. A. Silveira; M. O. Oliveira; C.V.M. Abrantes; E.F. Morato; G. A. R. Melo. 1989. Utilização de armadilhas para a captura de machos de Euglossini (Hymenoptera, Apoidea). **Revista Brasileira de Zoologia** 6 (4): 621-626.
- CNPTEC/INPE. 2010. Banco de Dados. Piauí. Parnaíba. Disponível em: <http://bancodedados.cptec.inpe.br/climatologia> (acessado em: 28 Junho. 2010).
- Dressler, R.L.1982. Biology of the orchid bees (Euglossini). **Annual Review of Ecology Systematics** 13: 373-394
- Dodson, C. H., 1970. **The role of chemical attractants in orchid pollination.** In: K. L. Chambers (ed.), Biochemical Coevolution Corvallis. OR, Oregon State Univ., pp. 83- 1077.
- Google: Earth.2010. Imagem de satélite. Disponível em: <http://earth.google.com/> (acesso em: 10 de agosto).
- Engel, M. S. 1999. The First Fossil Euglossa and Phylogeny of the Orchid Bees (Hymenoptera: Apidae; Euglossini). **American Museum Novitates**. 3272: 1 \_ 14.
- McAleece, N.; P. J. D. Lamshead; G. L. J. Paterson; J. G. Gage. 1997. **Biodiversity professional 2.0.** Beta-Version. The Natural History Museum and the Scottish Association for Marine Sciences, London.
- Minckley, R. L. & S. G. Reyes. 1996. Capture of the orchid bee, *Eulaema polychroma* (Friese) (Apidae: Euglossini) in Arizona, with notes on northern distributions of other mesoamerican bees. **Journal of the Kansas Entomological Society**, 69: 102-104.
- MMA/SD,2002. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Baixo Rio Parnaíba: Subsídios técnicos, Relatório Final.** - Brasília.

- Morato, E. F. 1994. Abundância e riqueza de machos de Euglossina (Hymenoptera: Apidae) em mata de terra firme e área de derrubada, nas vizinhanças de Manaus (Brasil). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi** 10(1):95-105.
- Moure, J. S. 1967. A checklist for the known euglossine bees (Hymenoptera: Apidae). **Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica** 5: 395-415.
- Neves, E.L. & B.F. Viana. 2003. A fauna de abelhas da subtribo euglossina (Hymenoptera, Apidae) do estado da Bahia, Brasil, p.223-229. In G.A.R. Melo & I. **Alves-dos-Santos, Apoidea Neotropica: Homenagem aos 90 anos de Jesus Santiago Moure**. Editora UNESC, 320p.
- Parnaíba. Secretaria do Planejamento. Plano Diretor do Desenvolvimento Sustentável. Vol. I e III. 2007.
- Pearson, D. L. & R. L. Dressler. 1985. Two-year study of male orchid bee (Hymenoptera: Apidae: Euglossini) attraction to chemical baits in lowland south-eastern Perú. **Journal of Tropical Ecology**, 1: 37-54.
- Peruquetti, R. C.; L. A. O. Campos; C. D. P. Coelho; C. V. M. Abrantes & L. C. O. Lisboa. 1999. Abelhas Euglossini (Apidae) de áreas de mata atlântica: abundância, riqueza e aspectos biológicos. **Revista Brasileira de Zoologia** 16(Supl. 2): 101-118.
- Powell, A. H. & G. V. N. Powell. 1987. Population dynamics of male euglossine bees Amazonian forest fragments. **Biotropica** 19(2):176-179.

## **5. ARTIGO SUBMETIDO A REVISTA BIOTEMAS**

## 5.1 A Percepção Ambiental das Comunidades sobre a melissofauna e a utilização de seus produtos no Município de Parnaíba-PI.

Benedito Gledson de Araújo Oliveira<sup>1</sup>, Diego Araujo Silva <sup>2</sup>, Darcet Costa Souza<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Graduado em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, Mestrando em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA/UFPI, Av. Universitária, 1310, TROPEN, Campus Universitário Ministro Petrônio Portela - Bairro Ininga, Teresina (PI).

<sup>2</sup> Graduandos em Engenharia Agrônômica – UESPI.

<sup>3</sup> Doutor, chefe do Setor de Apicultura – UFPI, Campus Universitário Ministro Petrônio Portela, Centro de Ciências Agrárias – Departamento de Zootecnia. Bairro Ininga, Teresina (PI). CEP:64.049-550

### Resumo

Este trabalho teve como objetivo observar a percepção dos indivíduos das comunidades escolhidas no município de Parnaíba-PI, quanto à ação das abelhas no meio ambiente e os produtos melissofaunístico que são utilizados pelas comunidades locais. Foram escolhidas duas áreas: São Vicente de Paula e Boa Vista, ambas localizadas no município Parnaíbano. As coletas de dados ocorreram entre março e abril de 2010, através da aplicação de um questionário semi-estruturado. Foram aplicados 60 questionários 30 em cada área, sendo 15 com mulheres e 15 com homens. A população estudada é composta em sua maioria de lavradores e pescadores nas duas áreas com algumas exceções principalmente na localidade de São Vicente de Paula. A faixa etária da população variou entre 27 e 76 anos. Nas duas áreas a maioria dos indivíduos entrevistados são alfabetizados. Dentre as abelhas mais citadas na pesquisa, destacaram-se Italiana (52,6%), Jandaíra (11,6%), Africana (6,6%), Arapuá (5%), Tiúba (5%), outras abelhas (9,2%). O produto melífero mais citado foi o mel, seguido da cera que foi citado por um entrevistado em Boa Vista. O conhecimento das comunidades sobre as abelhas presentes nas duas áreas mostrou-se diversificado, contrastando com o conhecimento da função polinizadora das abelhas, que em ambas as regiões foi bem reduzida.

Palavras-chave: Percepção, Abelhas, Comunidade

### Abstract

This study aimed to observe the perceptions of individuals selected communities in the municipality of Parnaíba, as to the action of the bees in the environment and melissofaunístico products that are used by local communities. Selected two areas: San Vicente de Paula and Boa Vista, both in the city licalizadas Parnaíbano. Data collection occurred between March and April 2010, by applying a semi-structured questionnaire. 60 questionnaires were applied in each area 30, including 15 women and 15 men. The population consisted mostly of Sealer and fishermen in the two areas with some exceptions mainly in the town of St. Vincent de Paul. The age group between 27 and 76 years. In both areas the majority of individuals interviewed are literate. Of honeybees most cited in the survey, stood out Italian (52.6%), Jandaíra (11.6%), African (6.6%), Arapuá (5%), tiúba (5%), other bees ( 9.2%). The product honey varieties most often cited was the honey, followed by the wax that was cited by one interviewee in Boa Vista. The community knowledge on bees at the two large areas proved to be diverse, in contrast to understand the role of bees pollinated, which in both regions was very low.

Keywords: Perception, Bees, Community.

### 5.1.1 Introdução

Ao longo de milhares de anos os insetos desenvolveram em seus organismos uma extraordinária capacidade adaptativa em quase todos os tipos de ecossistemas terrestres, exceto os mares (BORROR; DELONG, 1969). Cerca de 750 mil espécies vivas de insetos já foram descritas pela ciência, mas as estimativas chegam a supor um número de 30 milhões de espécies (ERWIN, 1997).

Sabe-se que desde os primórdios da humanidade os insetos participam significativa e insistentemente da vida sócio-cultural da maioria dos grupos étnicos. De um ponto de vista antropocêntrico, os impactos sociológicos que os insetos exerceram e continuam a exercer podem ser observados em diferentes setores da vida humana: literatura oral e escrita, alimentação, medicina, artes plásticas e gráficas, religião, mitologia, artes recreativas (música, dança, teatro, cinema etc.), erotismo, economia e etc. (SOUTHWOOD, 1977; POSEY, 1987; LENKO & PAPAVERO, 1996; COSTA NETO, 2002). Além disso, os insetos causaram e vêm causando certa admiração nas culturas humanas por sua variedade quase infinita de cores, formas, tamanhos, modos de vida e também pelos sons que produzem (COSTA NETO, 2000).

A ordem Hymenoptera é um dos maiores grupos dentre os insetos, compreendendo as vespas, abelhas e formigas. Possui atualmente cerca de 115.000 espécies descritas (HANSON; GAULD, 1995), distribuídas em 99 famílias taxonômicas (GOULET; HUBER, 1993). As abelhas possuem um grupo muito diversificado com cerca de 1.200 gêneros e subgêneros, incluindo mais de 16.000 espécies (MICHENER, 2000). As abelhas representam um grupo peculiar da ordem, pois possuem uma interação muito ampla com espécies vegetais e também com comunidades humanas que se beneficiam de seus produtos em atividades econômicas, medicinais, culturais e etc.

Os Apidae são a base de cadeias tróficas mantendo um fluxo de energia para as demais espécies animais, incluindo o homem (PRONÍ, 2000). Essas abelhas representam uma importância cultural significativa, interagindo com o homem de maneira direta, pelo uso de larvas e pupas na alimentação, ou de maneira indireta, pela oferta de produtos como pólen apícola, mel, própolis, geleia real e cera, utilizados para fins alimentícios, religiosos, pajelanças, cosméticos e medicinais (COSTA NETO, 2002).

Dentre as atividades humanas com a utilização da melissofauna se destaca a apicultura e melipolinicultura. Neste sentido, há registros que essa atividade apícola já era realizada entre hebreus, gregos e egípcios na antiguidade, e segundo Stort (1996), há muito tempo,

muitas comunidades indígenas desenvolveram atividades melissofaunística com o uso de abelhas sem ferrão.

### **Percepção Ambiental e Melissofaunística**

A região norte do Piauí destaca-se por ser uma área onde se tem baixos índices de desenvolvimento humano (IDH), isso reflete diretamente em fatores sociais na qual envolvem os conhecimentos que a população tem a respeito de seus direitos, deveres civis e legais que incluem fatores básicos da sociedade como saúde, educação, lazer e meio ambiente.

A percepção ambiental está relacionada com os índices de IDH da população e tem reflexo na visão de meio ambiente dentro do seu contexto social. O estudo da percepção ambiental serve de base para a melhor compreensão das inter-relações entre o homem e o ambiente, suas expectativas, satisfações e insatisfações, julgamentos e condutas (ZAMPIERON *et al.*, 2000).

As atividades mais desenvolvidas nessas regiões historicamente são embasadas em atividades de subsistência como: extrativismo, a caça e pesca, principalmente em regiões ribeirinhas, perpetuando essas tradições em muitas comunidades até o dia de hoje. Contudo, outro tipo de atividade, o turismo, vem ganhando destaque no âmbito empresarial aumentando assim a especulação imobiliária e a visibilidade da região.

O meio ambiente muitas vezes tem sido comprometido através de atividades econômicas, que mesmo sendo neste nível de subsistência, são muitas vezes realizadas sem manejo, de forma predatória. Das atividades realizadas na APA do Delta do Parnaíba muitas estão ligados a ciclos econômicos presentes na região ao longo dos anos, dentre eles a carne seca a partir do século XVIII e a exploração agroextrativista em meados do século XX (MMA, 2002). Entretanto, muitas comunidades residentes nas ilhas no norte piauiense e ilhas do Delta realizavam suas atividades relacionadas à extração de recursos marinhos (pesca, cata do caranguejo, ostra e sururu) de forma tradicional. Há também a agricultura, todas essas atividades tem por finalidade a subsistência das famílias ou em pequena escala para o comércio.

Dentro dessa perspectiva, objetivou-se realizar uma pesquisa nas comunidades dentro do município de Parnaíba-PI (Litoral Piauiense), observando a percepção dos indivíduos dessas comunidades quanto à ação das abelhas no meio ambiente e os produtos melissofaunístico que são utilizados pelas comunidades locais.

## 5.1.2 Material e Métodos

### Área de Estudo

A área de estudo fica localizada em duas regiões pertencentes à zona rural do município de Parnaíba-PI, município este que possui uma área territorial de 436 Km<sup>2</sup> possuindo uma população de 140.839 habitantes (IBGE, 2008).

A primeira é conhecida como São Vicente de Paula situada na região sudeste do município de Parnaíba, às margens do rio Parnaíba, possui uma comunidade mesclada de pescadores, funcionários públicos, agricultores, domésticas entre outros.

A segunda região é Boa Vista, pertencente à comunidade de Ilha Grande de Santa Izabel, situada na maior ilha do arquipélago deltaico, esta ilha é dividida entre os municípios de Parnaíba e Ilha Grande, no entanto Boa Vista fica inclusa na zona rural do primeiro município citado.

### Metodologia

A presente pesquisa trata-se de uma pesquisa exploratória e descritiva. As informações foram coletadas no período de março e abril de 2010, por meio da aplicação de questionários semi-estruturado dividido em três seções. A saber:

- **Identificação do entrevistado** – parte do questionário foi direcionado ao cadastramento do entrevistado para necessidade de futuros esclarecimentos sobre a pesquisa, esta etapa contém perguntas como: nome, idade, endereço, telefone, e-mail entre outros.
- **Caracterização do entrevistado** – neste tópico é abordada alguns elementos sócio-econômicos do entrevistado como nível de instrução, renda familiar, profissão assumida pelo entrevistado e etc.
- **Percepção da Comunidade** – nesta parte do questionário o entrevistado é arguido sobre a percepção que o mesmo possui referente ao meio ambiente em sua comunidade, com indagações sobre a importância deste ambiente, e

conhecimentos adquiridos em sua experiência de vida sobre as abelhas da região. O entrevistado teve a oportunidade de expressar seu conhecimento relativo ao cotidiano de forma livre em perguntas objetivas e subjetivas.

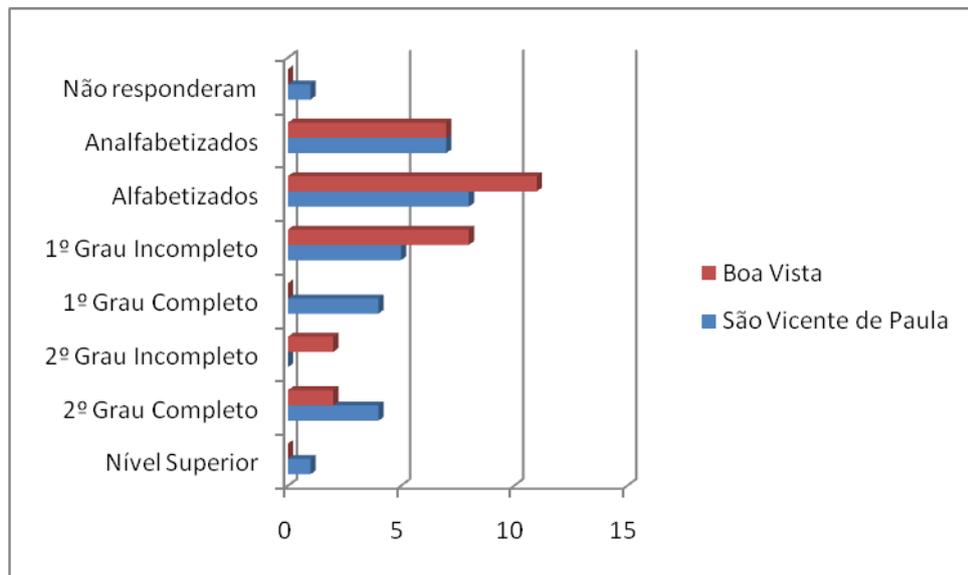
Chizzotti (2003), afirma que um questionário é formado por um conjunto de questões pré-elaboradas, sistemáticas e sequencialmente dispostas em itens que constituem o tema da pesquisa, com objetivo de suscitar dos colaboradores respostas claras e objetivas, evitando ambigüidade e facilitando a compreensão. Logo após a aplicação dos questionários, os dados foram tabulados e analisados separadamente nas duas regiões. Nas perguntas objetivas foram calculados os percentuais de cada item investigado. Quanto as perguntas subjetivas foi utilizado uma abordagem qualitativa no qual o pesquisador procura entender os fenômenos, segundo a perspectiva dos participantes da situação estudada e, a partir daí, situa sua interpretação dos fenômenos estudados.

### 5.1.3 Resultados e Discussão

No total foram aplicados 60 questionários, 30 em cada região; sendo 15 para mulheres e 15 para homens. A população era composta em sua maioria de lavradores e pescadores nas duas áreas com algumas exceções, principalmente na localidade de São Vicente de Paula. A faixa etária dos entrevistados ficou entre 27 e 76 anos.

Observa-se na figura 1 que o nível de escolaridade mostrou-se baixo nas duas áreas, com uma pequena melhora de nível na localidade de São Vicente de Paula, onde se tem um maior acesso a escola.

Entre os populares entrevistados em São Vicente de Paula 23,3% são analfabetos, 26,3% são alfabetizados, 16,6% possuem o 1º grau incompleto, 13,3% conseguiram terminar o 1º grau, 16,6% possuem o 2º grau completo e apenas 3,3% possuem o nível superior, sendo que um entrevistado não respondeu essa pergunta. Já em Boa Vista que é uma localidade mais distante do centro urbano, onde há bastante dificuldade relacionada a falta de transportes alternativos, coletas de lixo e escolas de ensino fundamental maior e médio, a caracterização quanto ao grau de instrução se apresentou da seguinte forma: analfabetos (23,3%), alfabetizados (36,6%), 1º grau incompleto (26,6%) e 2º grau incompleto e 2º grau completo (6,6%) em ambas as categorias.

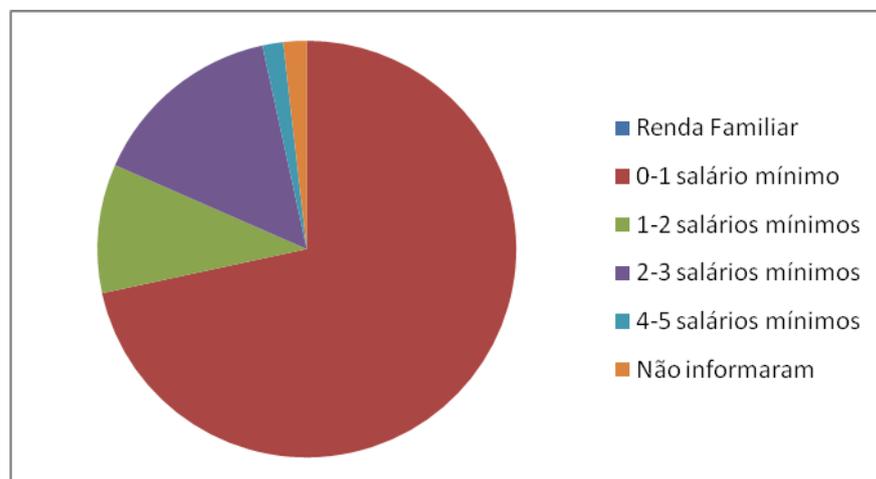


**Figura 1.** Gráfico demonstrando a comparação entre o nível de instrução de moradores entrevistado nas duas regiões estudadas.

Os índices de analfabetismo apresentaram similaridade, já a taxa de alfabetizados apresentou uma maior percentagem em Boa Vista, isso mostrar que a distancia não impediu o acesso dos moradores de Boa Vista nas séries iniciais já que existe disponibilidade na região para o ensino fundamental. No entanto, nas séries posteriores do ensino, onde não há oferta de cursos na região, o acesso fica restringido.

A renda familiar (figura 2) mostra que 71,6% dos que responderam às perguntas nas duas áreas, mantêm suas famílias com até um salário mínimo, se utilizando de atividades simples como pesca ou agricultura básica.

Um número bem mais reduzido 10%, está entre os que recebem valores entre um e dois salários mínimos e 15%, entre aqueles que tem renda de dois a três salários mínimos. Apenas um entrevistado que é funcionário público e reside na localidade de São Vicente de Paula afirmou receber entre quatro a cinco salários mínimos, este caso é uma exceção a realidade local.

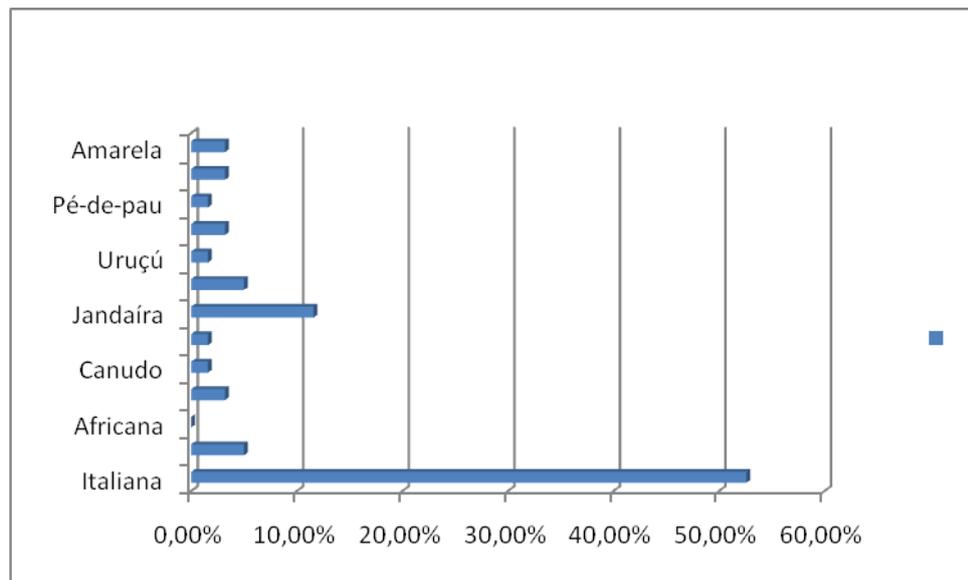


**Figura 2.** Renda Familiar de todos entrevistados em ambas as regiões de estudo.

Quanto a percepção ambiental da comunidade em relação as abelhas, apenas um entrevistado da localidade de São Vicente de Paula afirmou desconhecer algum tipo de abelha, cerca de 25% dos entrevistados conseguiram apontar mais de uma espécie de abelha no questionário aplicado, essa percepção foi altamente influenciada nas duas regiões pelas atividades que essas pessoas exercem no seu cotidiano, sendo a maioria deles pescadores e agricultores, ainda aquelas que são identificadas como domésticas têm um contato indireto com a lavoura e por isso um conhecimento sobre algumas espécies de abelhas. Dentre as

abelhas mais conhecidas (figura 3), entre os populares nas duas regiões destacam-se a Italiana (52,6%), Jandaíra (11,6%), Arapuá (5%), Tiúba (5%), Amarela (3,2%), Preta (3,2%), Africana (6,6%), Uruçú (1,6%), Pé-de-pau (1,6%), Jati Verdadeiro (3,2%), Canudo (1,6%), Moça Branca (1,6%), Rainha (3,2%).

No entanto, algumas espécies como Canudo, Uruçú, Moça Branca, Pé-de-pau só apareceram entre os relatos dos populares da área de São Vicente de Paula.



**Figura 3.** Abelhas indicadas pela população local nas duas áreas de coleta.

Costa Neto (2002), afirmou que populações costumam usar produtos melíferos em suas atividades, na sua alimentação, como recurso alternativo medicinal. A percepção das abelhas no ambiente e para uso próprio de seus produtos (tabela 01) pelas populações diz muito sobre a interação das pessoas da comunidade com essas espécies e seus níveis de instrução. Muitos dos participantes da pesquisa acabaram confundindo as funções ecológicas das abelhas com a utilização de seus produtos para uso humano. Apenas nove entrevistados que representam (15%) de todas as entrevistas souberam a real função ecológica das abelhas no meio ambiente que é a polinização, importante na conservação de algumas espécies vegetais e exercida pelas abelhas no meio ambiente, 3,2% não souberam opinar sobre as alternativas, isso pode ser explicado pelo baixo nível de instrução dos entrevistados e o difícil acesso a essas informações.

**Tabela 01.** Conhecimento Populacional sobre a Importância Ambiental das abelhas para o homem e para o Meio Ambiente.

Localidade	A importância das abelhas para o Homem	Total de citações	A Importância das abelhas para o Meio Ambiente	Total de citações
	Importante pra vida	4	Produção de mel	4
Boa Vista	Produção de mel	11	Elas preservam o meio ambiente (Polinização)	1
			Polinização das flores e produção de mel	1
			Produção de mel	1
			Utilização da cera	1
			Não Opinaram	7
	<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>Total</b>	<b>15</b>
	Produção de mel p/ medicina	14	Produção de mel	14
	<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>Total</b>	<b>14</b>
	<b>Não souberam opinar</b>	<b>1</b>	<b>Não souberam opinar</b>	<b>1</b>
São Vicente De Paula	Equilíbrio da natureza e produção de mel	1	Polinização das flores e produção de mel	1
	<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>Total</b>	<b>1</b>
	Produção de mel	28	Não Opinaram	2
			Elas preservam o meio ambiente	1
			Polinização	4
			Polinização das flores e produção de mel	1
			Produção de mel	15
	Não Opinaram	5		
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>Total</b>	<b>28</b>	
<b>Não soube responder</b>	<b>1</b>	<b>Não soube responder</b>	<b>1</b>	

A utilização dos produtos das abelhas nas comunidades pesquisadas está relacionada ao uso medicinal e alimentício, com destaque ao mel. O mel foi citado por todos entrevistados como produto melífero mais utilizado, principalmente para fins terapêuticos, cerca de 81,3% dos entrevistados. Apenas um entrevistado em Boa Vista citou a cera como produto melífero. Essa preferência é confirmada por Souza *et al*, (2009) que afirma esse o uso de recursos provenientes das abelhas pela população brasileira é baixa, sendo o maior destaque para fins terapêuticos.

Segundo Wiese (2000) o baixo consumo de produtos apícolas na alimentação parece ser um perfil geral dos brasileiros, mas em outros países estes produtos são utilizados, principalmente, para fins alimentícios; esta prática torna-se um incentivo para futuro desenvolvimento de atividades apícola nestas regiões, além de fornecer produtos de alto valor energético e protéico para alimentação da população.

Quanto ao questionamento sobre a contribuição para a preservação do meio ambiente todos os entrevistados responderam positivamente que acreditam que contribuem para preservação ambiental, da mesma forma todos afirmaram que a preocupação quanto a preservação do meio ambiente deve ser de todos.

Quando questionados sobre de que forma poderiam melhorar o meio ambiente 60% dos entrevistados emitiram alguma opinião, destes, cerca de 53,3% manifestaram mais de uma alternativa para melhorar o meio ambiente. Entre os entrevistados destacaram-se as seguintes falas sobre essa ação: evitar queimadas, saneamento básico, não jogar lixo nas ruas, não jogar lixo nos rios, não derrubar árvores, plantar árvores e uma maior conscientização da sociedade.

#### **5.1.4 Conclusão**

O conhecimento perceptivo da população tanto em São Vicente de Paula como em Boa Vista sobre a diversidade de abelhas nas duas áreas é bem diversificado, contrastando com o conhecimento da função ambiental das abelhas, que em ambas as regiões existe, mas ainda é muito pequeno.

A utilização de produtos melíferos pelas duas comunidades ainda é pouco explorada, mas possui grande destaque na utilização do mel tanto para fins alimentícios como medicinais.

A maioria dos moradores das duas regiões estudadas não consegue estabelecer a função ecológica das abelhas no meio ambiente. Desta forma o nível de informação presente sobre a ecologia de abelhas sua importância ambiental e seus produtos nas duas populações ainda é reduzido, sendo limitadas as experiências do cotidiano da maioria dos entrevistados.

### 5.1.5 Referências Bibliográficas

- Borror, J. D. & M. D. DeLong 1969. **Introdução ao estudo dos insetos**. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda. 653p.
- CHIZZOTTI, Antonio. 2003. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 6. Ed. São Paulo: Cortez. 164 p.
- Costa Neto, E. M. 2000. The significance of the category ‘insect’ for folk biological classification systems. **Journal of Ecological Anthropology**. **4**: 70-75.
- Costa Neto, E. M. 2002. **Manual de Etnoentomología. M & T - Manuales & Tesis SEA**, **4**: 1-104.
- ERWIN, T. L. 1997. **A copa da floresta tropical: o coração da diversidade biológica**. In: E. O. Wilson (Ed.). Biodiversidade, Rio de Janeiro: Nova Fronteira. **13**: 158-165.
- GOULET & HUBER. 1993. **Hymenoptera of the world: a guide to identification of families**. Agriculture Canada. 668 p.
- HANSON, P.E. & GAULD, I.D. (Eds.). 1995. **The Hymenoptera of Costa Rica**. Oxford: Oxford University Press, 893 p.
- LENKO, K. & N. PAPAVERO 1996. **Insetos no Folclore**. São Paulo: Plêiade/FAPESP. 468p.
- MMA/SDS. 2002. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Baixo Rio Parnaíba: Subsídios técnicos, Relatório Final**. - Brasília.
- IBGE.2008. Cidades. **Piauí**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em 17 Julho de 2008).
- Michener, C.D. 2000. **The bees of the world**. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 913p.
- Posey, D. A. 1987. Temas e inquirições em etnoentomologia: algumas sugestões quanto à geração de hipóteses. **Boletim do Museu Paraense Emilio Göeldi**, **3(2)**: 99-134. Série Antropologia.
- Proni, E. A. Biodiversidade de abelhas indígenas sem ferrão “Hymenóptera: Apidae: Meliponinae” na bacia do rio Tipagi, Estado do Paraná, Brasil. **Arquivo de Ciências Veterinárias e Zoologia**. UNIPAR, 3 (2):p.145-150, 2000.
- Southwood, T. R. E. 1977. Entomology and mankind. **American Scientist**, **65**: 30-39.

- Souza, S.; Aburaya, F.; Maia, E. 2009. Conhecimento dos moradores do médio Araguaia, Estado do Mato Grosso, sobre a utilidade de produtos de abelhas (Hymenoptera, Apidae). **Acta Scientiarum. Biological Sciences**. **31**: 421-424.
- Stort, A.C. Aspectos do comportamento defensivo e a evolução da apicultura brasileira. *In*: **CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA**, 11., Teresina: Confederação Brasileira de Apicultura, 1996. p. 63-67.
- Wiese, H. **Apicultura novos tempos**. Guaíba: Agropecuária, 2000. 421p.
- ZAMPIERON, S.L.M.; FAGIONATO, S.; RUFFINO, P.H.P. Ambiente, Representação Social e Percepção. *In*: Schiel, D. et al. (orgs./eds.) **O estudo de bacias hidrográficas: uma estratégia para educação ambiental**. São Carlos: Ed. RiMa. 1ª ed. 2000. 24-27

## 6. Considerações Finais

O estudo das abelhas Euglossini presente nos pontos do Delta do Parnaíba, a saber: na localidade São Vicente de Paula (Vegeflora) e na Ilha Grande de Santa Izabel (Boa Vista) indicam que a composição de espécies dessas abelhas em ambos os pontos é similar, em sua maioria são abelhas típicas de áreas abertas, com uma exceção, a espécie *Euglossa modestior*, que têm preferência por mata fechada, tipicamente com características florestais. Contudo, a diversidade na localidade de São Vicente de Paula é menor, em relação à Boa Vista, isso pode ser influenciado pela pressão antrópica, já que esta localidade fica situada no centro urbano do município.

Durante as coletas a metodologia de utilização de armadilhas com essência mostrou-se eficaz, com destaque para o Eugenol que apresenta maior atratividade para a maioria das espécies coletadas, entretanto o Eucaliptol, Acetato de Benzila e Salicilato de Metila, atraíram espécies de difícil captura.

As populações residentes nas duas localidades pesquisadas exploram poucos os produtos melissofaunístico, resumindo este hábito ao consumo de mel para fins alimentícios e terapêuticos. Contudo, o conhecimento sobre a diversidade de abelhas é diversificado, porém, os moradores de ambas as regiões não conseguem estabelecer a função polinizadora estabelecida pelas abelhas na flora regional. Sendo assim, pode se afirmar que, as informações presente nas populações pesquisadas ainda é muito reduzida, limitada as experiências de vida da maioria dos entrevistados.

# APÊNDICES

## APÊNDICE A

### Questionário:

#### 1 – IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO

1.1 - Nome: \_\_\_\_\_

1.2 – Questionário n°: \_\_\_\_\_ 1.3 - RG: \_\_\_\_\_

#### 1.4 – Endereço:

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

1.5 - Telefone: \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_

1.6 - e-mail: \_\_\_\_\_ site: \_\_\_\_\_

#### 2 – CARACTERIZAÇÃO DO ENTREVISTADO

2.1 – Nível de instrução:

1( ) Alfabetizado      2( ) 1º grau incompleto      3( ) 1º grau completo

4( ) 2º grau incompleto      5( ) 2º grau completo

6( ) Nível superior. Qual: \_\_\_\_\_

2.2 – Idade: \_\_\_\_\_

2.3 – Profissão: \_\_\_\_\_

2.4 – Ocupação atual: \_\_\_\_\_

2.5 – Renda Familiar:

1( ) 1 Salário Mínimo

2( ) 1 a 2 Salários Mínimo

3( ) 2 a 3 Salários Mínimo

4( ) 3 a 4 Salário Mínimo

5( ) 4 a 5 Salário Mínimo

6( ) Acima de 5 Salários Mínimo

7( ) Outros: \_\_\_\_\_

#### 3 – PERCEPÇÃO SOBRE ABELHAS

3.1 – Você já ouviu falar sobre abelhas?

1( ) Sim

2( ) Não

3.2 – Você consegue conhecer uma abelha no campo:

1( ) Sim

2( ) Não

3.3 – Quais os tipos de abelhas você conhece / cite nome delas?

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

3.4 – Cria abelhas?

1(  ) Sim2(  ) Não

3.5 – Qual (is) abelhas cria: \_\_\_\_\_

3.6 – Você saberia dizer qual a importância das abelhas?

1(  ) Sim2(  ) Não

3.8 – Em caso afirmativo, qual seria:

---



---



---

3.7 – Você acha que as abelhas são importantes para a preservação do ambiente e da manutenção da vida?

1(  ) Sim2(  ) Não

Por que?

---



---

3.8 - Você acha importante a preservação da natureza pelo homem?

1(  ) Sim2(  ) Não

3.9- De que deve ser a preocupação de preservação do ambiente?

1(  ) do cidadão2(  ) governo municipal3(  ) governo estadual4(  ) governo federal5(  ) Todos

3.10- Você acredita que contribui para preservação do ambiente?

1(  ) Sim2(  ) Não

3.11 – Quais os tipos de ações que você faz para contribuir para preservação do ambiente?

1(  ) não desmato2(  ) evito queimadas3(  ) não joga lixo nas ruas4(  ) evito o desperdício de água5(  ) economizo luz6(  ) reciclo plástico/vidro/metals8(  ) não joga esgoto na rua9(  ) cuido do lixo para ser recolhido pela prefeitura7(  ) Outros \_\_\_\_\_

3.12- O que você acha que poderia ser feito para melhorar o cuidado com o ambiente?

---



---



---



---

## APÊNDICE B

### Imagens das coletas no campo:

**Figura 01.** Armadilhas fixadas na região da Vegeflora, São Vicente de Paula, Parnaíba, PI.



**Fonte:** Arquivo pessoal do pesquisador

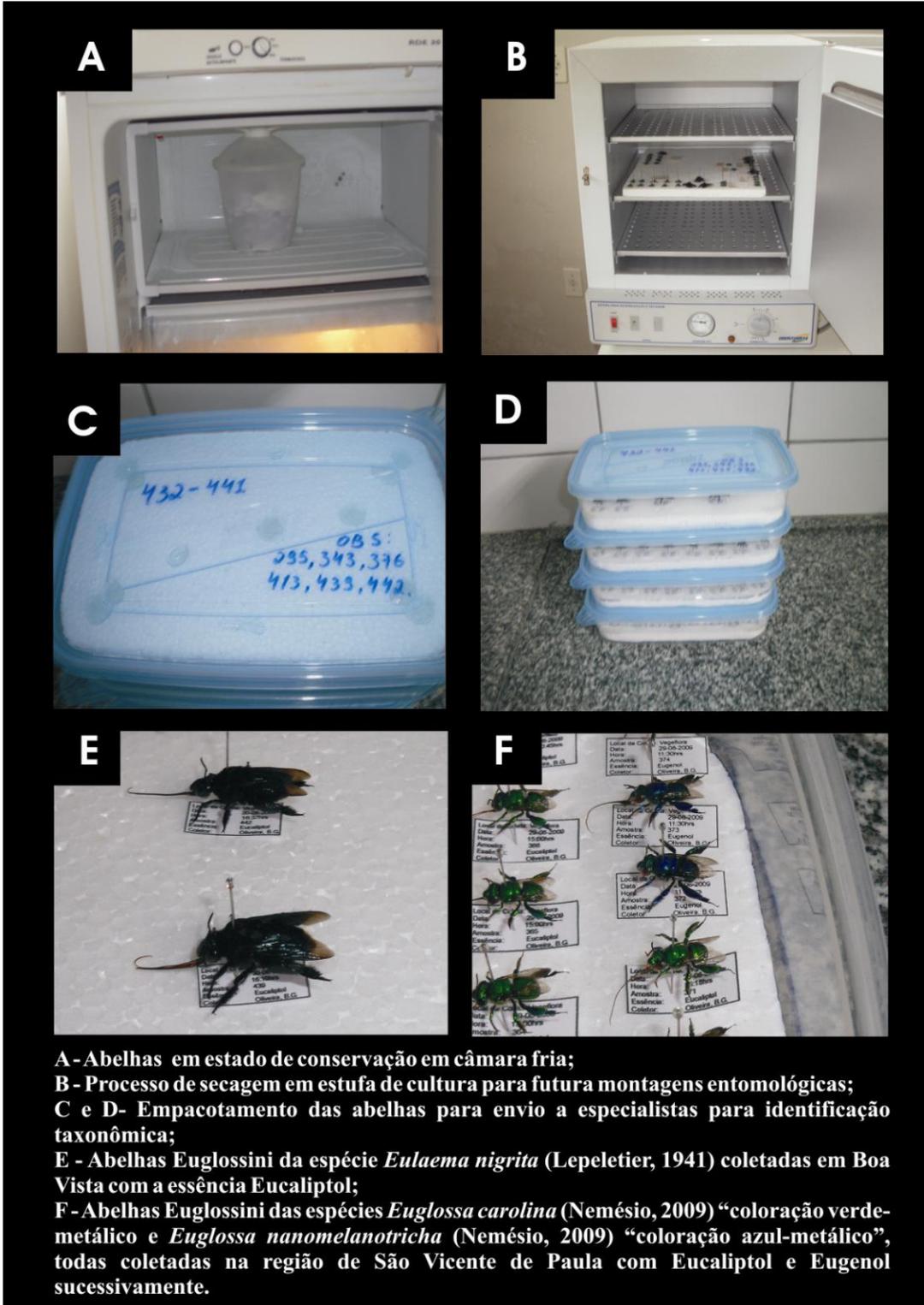
**Figura 02.** Armadilha sendo visitada pela espécie *Eufriesea auriceps* (Friese, 1899) na localidade Boa Vista, Parnaíba, PI.



**Fonte:** Arquivo pessoal do pesquisador

## APÊNDICE C

### Imagens etapa no Laboratório:



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador

## APÊNDICE D

### Imagens da etapa de Aplicação dos Questionários:

**Figura 09.** Coleta de dados através de questionário entre populares na região de São Vicente de Paula, Parnaíba, PI.



**Fonte:** Arquivo pessoal do pesquisador

**ANEXO I**  
**REVISTA BRASILEIRA DE ENTOMOLOGIA**  
**INSTRUÇÕES PARA AUTORES**

A Revista Brasileira de Entomologia (RBE), órgão da Sociedade Brasileira de Entomologia (SBE), publica trabalhos científicos inéditos produzidos na área da **Entomologia**. A RBE mantém seções destinadas à divulgação de comunicações científicas, resenhas bibliográficas e notícias de interesse.

Em reunião da Comissão Editorial realizada em novembro último decidiu-se modificar algumas normas para publicação na Revista Brasileira de Entomologia. As alterações estão publicadas no volume 50 (4), de dezembro de 2006, para que passem a vigorar para os manuscritos que forem publicados a partir do fascículo 1 do volume 51 de 2007. As alterações são as seguintes:

- A RBE eventualmente poderá publicar sessões contendo pontos de vistas ou revisões a convite da Comissão Editorial.
- Para publicar na RBE pelo menos um dos autores deve ser sócio da SBE e estar em dia com a anuidade.
- No caso de nenhum dos autores serem sócios, a taxa de publicação será de R\$ 50,00, para autores brasileiros e de US\$ 25,00, para estrangeiros, por página impressa; em ambos os casos para manuscritos com até três autores. Para manuscritos com mais de três autores a taxa de publicação será de R\$ 100,00 por página impressa, para brasileiros e de US\$ 50,00 para estrangeiros.
- As pranchas coloridas terão um custo de R\$ 300,00 para os sócios nacionais. As pranchas podem ser publicadas em preto e branco na versão impressa e obtidas em cores, sem custo, na versão eletrônica (pdf) por meio da página eletrônica da RBE no SciELO ([www.scielo.br/rbent](http://www.scielo.br/rbent)).

Para agilizar o processo de publicação observem atentamente as normas da RBE e enviem seus artigos eletronicamente para <http://submission.scielo.br/index.php/rbent/login>. Maiores informações podem ser encontradas na página eletrônica e no último fascículo publicado.

Os trabalhos deverão ser redigidos de preferência em inglês. Manuscritos em outro idioma poderão ser aceitos para a publicação a critério da Comissão Editorial. Os manuscritos deverão ter, no máximo, 120 páginas incluindo as pranchas das figuras. Para

manuscritos maiores, os autores deverão consultar a comissão editorial previamente à submissão.

**Endereço eletrônico:** [rbe@ufpr.br](mailto:rbe@ufpr.br)

Fone/FAX: (41) 3266-0502

**Endereço para correspondência:**

Revista Brasileira de Entomologia/Editor Chefe

Claudio José Barros de Carvalho

Departamento de Zoologia - UFPR

Caixa Postal 19030

81531-980, Curitiba, PR

**Preparação do manuscrito.**

Os manuscritos devem ser enviados online pelo endereço <http://submission.scielo.br/index.php/rbent/login>. O texto deve ser editado, de preferência, em Microsoft Word®, em página formato A4, usando fonte Times New Roman tamanho 12, espaço duplo entre as linhas, com margem direita não justificada e com páginas numeradas. Usar a fonte Times New Roman também para rotulagem das figuras e dos gráficos. Apenas tabelas e gráficos podem ser incorporados no arquivo contendo o texto do manuscrito, no final do manuscrito. Figuras em formato digital devem ser enviadas em arquivos separados. **Por favor tenha certeza que todo material escaneado importado (uploaded) seja escaneado numa resolução adequada: 600 dpi para desenhos a traço e fotos branco e preto e 300 dpi para fotos coloridas, em formato tiff de baixa compactação.**

O manuscrito deve começar com uma página de rosto, contendo: título do trabalho e nome(s) do(s) autor(es) seguido(s) de número(s) (sobrescrito) com endereço(s) completo(s), inclusive endereço eletrônico, e com respectivos algarismos arábicos para remissão. Exemplo:

**Diagnosis and key of the main families and species of South American Coleoptera of forensic importance<sup>1</sup>**

Lúcia M. Almeida<sup>2</sup> & Kleber M. Mise<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Contribution number 1768 of the Department of Zoology, Universidade Federal do Paraná, Brazil.

<sup>2</sup> Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Caixa Postal 19020, 81581–580 Curitiba-PR, Brasil. Fellowship CNPq. lalmeida@ufpr.br

<sup>3</sup> Fellowship CAPES. klebermise@yahoo.com.br

Em seguida, apresentar ABSTRACT, com no máximo 250 palavras, com o título do trabalho em inglês e em parágrafo único; KEYWORDS, em inglês, em ordem alfabética e no máximo cinco. Exemplo:

ABSTRACT. Taxonomy of Fanniidae (Diptera) of southern Brazil – II: New species and key to identification of *Fannia* Robineau-Desvoidy. *Fannia* are found in all biogeographic regions, except in the poles. This present contribution concerns to 22 species found in southern Brazil including three new species: *Fannia opsia* **sp. nov.** from Ponta Grossa (Paraná), *Fannia pulvinilenis* **sp. nov.** from Pelotas (Rio Grande do Sul) and *Fannia xanthothrichia* **sp. nov.** from São José dos Pinhais (Paraná). *Fannia carvalhoi* Couri, 2005 is recorded for first time in Brazil. The female of *Fannia admirabilis* Albuquerque, 1958 is described for the first time. A key for identification of male and female to species in southern Brazil is presented. Illustrations of main diagnostic characters including male and female terminalia are also included.

KEYWORDS. Morphology; Muscoidea; Neotropical region.

Na seqüência virá o RESUMO em português, incluindo o título e PALAVRAS-CHAVE, em ordem alfabética e equivalentes às KEYWORDS. Devem ser evitadas palavras-chave que constem do título e do resumo do artigo. Exemplo:

RESUMO. Taxonomia de Fanniidae (Diptera) do sul do Brasil – II: Novas espécies e chave de identificação de *Fannia* Robineau-Desvoidy. *Fannia* é encontrada em todas as regiões biogeográficas, exceto nos pólos. A presente contribuição refere-se às 22 espécies encontradas na região Sul do Brasil incluindo três novas espécies: *Fannia opsia* **sp. nov.** de Ponta Grossa (Paraná), *Fannia pulvinilenis* **sp. nov.** de Pelotas (Rio Grande do Sul) e *Fannia xanthothrichia* **sp. nov.** de São José dos Pinhais (Paraná). *Fannia carvalhoi* Couri, 2005 é registrada pela primeira vez para o Brasil. É descrita pela primeira vez a fêmea de *Fannia admirabilis* Albuquerque, 1958. Além disto, são apresentadas chaves de identificação para macho e fêmea para as espécies da região. Ilustrações dos principais caracteres diagnósticos e das terminálias masculina e feminina são incluídas.

PALAVRAS-CHAVE. Morfologia; Muscoidea; Região Neotropical.

No corpo do texto, os nomes do grupo-gênero e do grupo-espécie devem ser escritos em itálico. Os nomes científicos devem ser seguidos de autor e data, pelo menos na primeira vez. Exemplo:

*Fannia albitarsis* Stein, 1911  
*Fannia canicularis* (Linnaeus, 1761)

*H. freyreissi* (Boheman, 1836)  
*Pseudisobrachium* Kieffer, 1904  
*P. plaumanni* Evans, 1964

Não usar sinais de marcação, de ênfase, ou quaisquer outros. Conforme o caso (manuscritos de outra área, que não sejam de Sistemática, Morfologia e Biogeografia), a Comissão Editorial decidirá como proceder.

As referências devem ser citadas da seguinte forma: Canhedo (2004); (Canhedo 2003, 2004); Canhedo (2004:451); (Canhedo 2004; Martins & Galileo 2004); Parra *et al.* (2004); Evans (1964, 1966, 1967, 1969a, 1969b, 1973, 1978).

As figuras (fotografias, desenhos, gráficos e mapas) devem ser sempre numeradas com algarismos arábicos e, na medida do possível, na ordem de chamada no texto. As escalas devem ser colocadas na posição vertical ou horizontal. As tabelas devem ser numeradas com algarismos romanos, fonte Times New Roman 12 e incluídas, no final do texto em páginas separadas. Se necessário, gráficos podem ser incluídos no arquivo do texto e, como as tabelas, deverão vir no final do texto. As figuras em formato digital deverão ser enviadas em arquivos separados. O tamanho da prancha deve ser proporcional ao espelho da página (23 x 17,5 cm), de preferência não superior a duas vezes. Para a numeração das figuras utilizar Times New Roman 11, com o número colocado à direita e abaixo. Isto só deve ser aplicado para as pranchas quando em seu tamanho final de publicação. A fonte Times New Roman deve ser usada também para rotulagem inserida em fotos, desenhos e mapas (letras ou números utilizados para indicar nomes das estruturas, abreviaturas etc.) e em tamanho apropriado de modo que em seu tamanho final não fiquem mais destacados que as figuras propriamente ditas. As figuras originais não devem conter nenhuma marcação. A Comissão Editorial poderá fazer alterações ou solicitar aos autores uma nova montagem. Fotos (preto e branco ou coloridas) e desenhos a traço devem ser montados em pranchas distintas. As legendas das figuras devem ser apresentadas em página à parte. O custo da publicação de pranchas coloridas deverá ser arcado pelos autores.

Os AGRADECIMENTOS devem ser relacionados no final do trabalho, imediatamente antes das Referências. Sugere-se aos autores que sejam sucintos e objetivos. Exemplo:

Agradecimentos. Aos curadores das instituições pelo empréstimo de exemplares. Ao CNPq e à Faperj pela concessão de Bolsa de Iniciação Científica (Processo n° 114247/2007-2) e apoio financeiro (Processo APQ-1 n° 170.502/2007 e APQ 4 n° 171.020/2006). Aos dois consultores anônimos pelas sugestões.

Para as REFERÊNCIAS, adota-se o seguinte:

1. Periódicos (os títulos dos periódicos devem ser escritos por extenso e em negrito, assim como o volume do periódico em negrito; usar "**n dash**" como separador de páginas e não o "hífen"):

Zanol, K. M. R. 1999. Revisão do gênero *Bahita* Oman, 1936 (Homoptera, Cicadellidae, Deltocephalinae). **Biociências** 7: 73–145.

Martins, U. R. & M. H. M. Galileo. 2004. Contribuição ao conhecimento dos Hemilophini (Coleoptera, Cerambycidae, Lamiinae), principalmente da Costa Rica. **Revista Brasileira de Entomologia** 48: 467–472.

Aponte, J. C.; A. J. Vaisberg; R. Rojas; L. Caviedes; W. H. Lewis; G. Lamas; C. Sarasara; R. H. Gilman & G. B. Hammond. 2008. Isolation of cytotoxic metabolites from targeted Peruvian Amazonian medicinal plants. **Journal of Natural Products** 71: 102–105.

2. Livros:

Michener, C. D. 2000. **The Bees of the World**. Baltimore, Johns Hopkins University Press, xiv+913 p.

Gagné, R. J. 1994. **The gall midges of the Neotropical region**. Ithaca, Cornell University Press, 352 p.

3. Capítulo de livro:

Ball, G. E. 1985. Reconstructed phylogeny and geographical history of genera of the tribe Galeritini (Coleoptera: Carabidae), p. 276–321. *In*: G. E. Ball (ed.). **Taxonomy, Phylogeny and Zoogeography of Beetles and Ants**. Dordrecht, W. Junk Publishers, xiii+514 p.

4. Internet:

Geller-Grimm, F. 2008. Database Asilidae: Catalog of species. Disponível em: <http://www.geller-grimm.de/catalog/species.htm> (acessado 19 de novembro de 2008).

**Referências a resumos de eventos não são permitidas e deve-se evitar a citação de dissertações e teses.**

As cópias dos manuscritos contendo revisões dos avaliadores e os comentários do

editor de seção serão enviados ao autor correspondente para avaliação. Os autores têm até trinta dias para responder, acatar as sugestões ou não dos avaliadores, e enviar nova versão do manuscrito pelo sistema eletrônico. Poderá enviar também uma carta com justificativas para as não alterações/alterações acatadas. Alterações ou acréscimos ao manuscrito enviados após o seu registro poderão ser recusados.

Nas Comunicações Científicas o texto deve ser corrido sem divisão em itens (Material e Métodos, Resultados e Discussão). Inclua o ABSTRACT e o RESUMO seguidos das KEYWORDS e PALAVRAS-CHAVE.

A RBE encoraja os autores a depositarem o voucher dos espécimes em museus ou coleções permanentes de Universidades públicas. É aconselhável que os autores, no momento da apresentação, indiquem claramente no manuscrito onde o material deve ser depositado.

Rotulagem e indicação adequada dos voucher dos espécimes são de responsabilidade dos autores.

Provas serão enviadas eletronicamente ao autor responsável e deverão ser devolvidas, com as devidas correções, no tempo solicitado.

O teor científico do trabalho assim como a observância às normas gramaticais são de inteira responsabilidade do(s) autor(es). Para cada trabalho publicado serão fornecidas 10 (dez) separatas, independente do número de autores.

Sugere-se aos autores que consultem a última edição da revista para verificar o estilo e layout. Ao submeter o manuscrito o autor poderá sugerir até três nomes de revisores para analisar o trabalho, enviando: nome completo, endereço e e-mail. Entretanto, a escolha final dos consultores permanecerá com os Editores.

## **Anexo II**

### **REVISTA BIOTEMAS - UFSC**

#### **Normas para publicação**

O período de submissão de manuscrito será de 01 de fevereiro a 30 de novembro.

#### **I – Sobre a formatação dos manuscritos**

- 1) Os manuscritos deverão ser redigidos em português, inglês ou espanhol, com resumos em português e abstract em inglês, com título nas duas línguas. Deverão ser enviados em versão eletrônica, digitados com espaçamento de 1,5, fonte Times New Roman, tamanho 12; obedecendo as margens de 3cm e tendo suas páginas numeradas. Os textos deverão apresentar uma linguagem precisa, clara e sucinta.
- 2) Na página de rosto, deverá constar o título do manuscrito, o nome completo dos autores e das instituições envolvidas. Deve-se indicar o autor para correspondência e seus endereços: postal completo e eletrônico (Estas informações serão, posteriormente, retiradas pela Comissão Editorial, para garantir o anonimato dos autores). Abaixo devem vir: resumo, palavras-chave (máximo de cinco), abstract, key words e título abreviado (máximo de 60 caracteres).
- 3) O resumo e o abstract não poderão exceder a 200 palavras.
- 4) O limite de páginas de trabalhos teóricos, artigos originais de pesquisa e revisões, incluindo figuras, tabelas e referências bibliográficas, é de 20, enquanto que para as comunicações breves e resenhas de livros esse limite é de sete.
- 5) Os artigos originais de pesquisa deverão conter, sempre que possível, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Agradecimentos e Referências. As demais formas de publicação não necessitam apresentar as subdivisões acima.

6) As citações de referências no texto devem obedecer ao seguinte padrão: um autor (NETTO, 2001); dois autores (MOTTA-JÚNIOR; LOMBARDI, 2002); três ou mais autores (RAMOS et al., 2002).

7) No caso do(s) nome(s) do(s) autor(es) fazer(em) parte da frase, os nomes devem ser grafados apenas com a inicial maiúscula e o ano da publicação deve vir entre parênteses. Por exemplo: "Segundo Assis et al. (2010), as aves migram para regiões mais quentes."

8) Quando houver, no mesmo ano, mais de um artigo de mesma autoria, deve-se acrescentar letras minúsculas após o ano, conforme o exemplo: (DAVIDSON et al., 2000a; 2000b). Quando houver mais de uma citação dentro de um mesmo parêntese, essas devem ser colocadas em ordem cronológica. Exemplo: (GIRARD, 1984; GROVUM, 1988; DE TONI *et al.*, 2000).

9) As citações de referências no final do artigo devem obedecer às normas da ABNT, seguindo a ordem alfabética do sobrenome do primeiro autor. Apenas citações que aparecem no texto devem constar na lista de referências. As citações de resumos de congressos e reuniões científicas não poderão ultrapassar a 10% do total de referências citadas. Trabalhos aceitos para publicação devem ser referidos como "no prelo" ou "in press", quando tratar-se de artigo redigido em inglês. Dados não publicados devem ser citados apenas no texto como "dados não publicados" ou "comunicação pessoal", entre parênteses.

### **Exemplos de citação na lista final de referências**

#### a) artigos em periódicos

ALBUQUERQUE, U. P.; ANDRADE, L. H. C. Uso de recursos vegetais da Caatinga: o caso do agreste do estado de Pernambuco. **Interciência**, Caracas, v. 2, n. 28, p. 336-346, 2002.

#### b) livros na íntegra

MILLIKEN, W.; MILLER, R. P.; POLLARD, S. R.; WANDELLI, E. V. I.

**Ethnobotany of the Waimiri atroari indians.** London: Royal Botanic Gardens Kew, 1992. 146 p.

c) capítulo de livros

COLLEAUX, L. Genetic basis of mental retardation. In: JONES, B. C.; MORMÈDE, P. (Eds). **Neurobehavioral Genetics** – Methods and applications. 2 ed. New York: CRC Press, 1999. p. 275-290.

d) teses, dissertações e monografias

FARIA, P. E. P. **Uso de biomarcadores de estresse oxidativo no berbigão Anomalocardia brasiliana (GMELIN, 1971) para avaliação de poluição aquática em dois sítios em Florianópolis - Santa Catarina - BRASIL.** 2008. 37 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2008.

e) publicações em Congressos, Reuniões Científicas, Simpósios, etc.

SILVA, J. F., BOELONI, J. N.; OCARINO, N. M.; BOZZI, A.; GÓES, A. M.; SERAKIDES, R. Efeito dose-dependente da Triiodotironina (T3) na diferenciação osteogênica de células tronco mesenquimais da medula óssea de ratas. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 60, 2008, Campinas. **Resumos...** Campinas: SBPC, 2008. Versão eletrônica.

f) páginas da Internet

FOX, R. **Invertebrate Anatomy - Daphnia magna.** 2002. Disponível em <<http://www.science.lander.edu/refox/daphnia.html>>. Acesso em: 22 maio 2003.

10) As figuras (fotografias, desenhos, etc.) e as tabelas já devem ser inseridas no corpo do texto, no melhor local após o final do parágrafo em que foram citadas pela primeira vez. Quando for o caso, as figuras devem conter a representação da escala em barras. Sempre

que possível, as ilustrações deverão ser coloridas. Tabelas e figuras devem ser numeradas com algarismos arábicos de acordo com sua sequência no texto, sendo que este deve incluir referências a todas elas. Cada tabela deve ter um título breve e auto-explicativo. Informações adicionais, necessárias à compreensão da tabela, devem ser dadas em forma de nota de rodapé, embaixo da tabela.

## **II – Sobre a avaliação e a publicação dos manuscritos**

- 1) O manuscrito será analisado por dois avaliadores, especialistas no tema do mesmo, sendo sua aceitação baseada no seu conteúdo científico.
- 2) Os autores receberão os pareceres dos avaliadores e deverão encaminhar a nova versão, em um prazo máximo de 15 dias, com as alterações sugeridas, em formato eletrônico (.doc). No caso do não atendimento de alguma sugestão dos avaliadores, os autores deverão apresentar uma justificativa circunstanciada, em documento anexado à parte.
- 3) A versão corrigida será re-submetida a pelo menos um dos avaliadores para que as alterações procedidas sejam avaliadas.
- 4) Uma vez aceito quanto ao mérito científico, os autores se responsabilizarão pelo envio do texto em inglês a um dos revisores da língua inglesa indicados pela revista. Após a correção do inglês, os autores deverão encaminhar a versão corrigida juntamente com a certificação do revisor do texto em inglês.
- 5) Após a aceitação para publicação, provas definitivas do artigo, em formato pdf, serão enviadas para a última correção dos autores. Erros nessa última forma serão de total responsabilidade dos autores.
- 6) Juntamente com o envio das correções dos pdfs, os autores deverão enviar o comprovante de pagamento da taxa de publicação, conforme compromisso firmado no momento da submissão do manuscrito.
- 7) Os PDFs dos manuscritos aceitos serão disponibilizados, com acesso livre, na página da revista (<http://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/index>).

## Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista.
2. Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word (.doc).
3. URLs para as referências foram informadas quando necessário.
4. O texto está em espaço 1,5; usa fonte Times New Roman, tamanho 12; emprega itálico apenas em nomes científicos (gênero e espécie) em vez de sublinhado (exceto em endereços URL); as figuras e tabelas estão inseridas no texto, no melhor local após sua primeira citação.
5. O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em Diretrizes para Autores, na seção Sobre a Revista.
6. O(s) autor(es) se compromete(m), caso o manuscrito seja aceito, a submeter e arcar com as despesas da correção do texto em inglês (seja apenas o abstract, seja o texto completo). Esta correção deverá ser feita por um dos revisores da confiança da comissão editorial da revista. Após a correção ser realizada, o(s) autor(es) deverá(ão) encaminhar a cópia da correção feita pelo revisor, bem como uma certificação da correção realizada.
7. O(s) autor(es) se compromete(m), no caso da aceitação do manuscrito, a realizar um depósito de R\$ 120,00 (no caso de artigo) ou R\$ 80,00 (no caso de comunicação breve).