

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
COORDENAÇÃO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
CÂMPUS DOIS VIZINHOS

LUCAS BATTISTI

**LEVANTAMENTO DA ENTOMOFAUNA NO PARQUE ECOLÓGICO  
MUNICIPAL JIRAU ALTO EM DOIS VIZINHOS PARANÁ**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO APRESENTADO À DISCIPLINA DE  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

DOIS VIZINHOS  
2015

**LUCAS BATTISTI**

**LEVANTAMENTO DA ENTOMOFAUNA NO PARQUE ECOLÓGICO  
MUNICIPAL JIRAU ALTO EM DOIS VIZINHOS PARANÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso de graduação em Ciências Biológicas da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Biólogo.

Orientador: Prof. Dr. Everton Ricardi Lozano da Silva  
Co-orientadora: Prof. Dra. Fabiani das Dores Abati Miranda

**DOIS VIZINHOS**

**2015**

B336l Battisti, Lucas.

Levantamento da entomofauna no Parque Ecológico Municipal Jirau Alto em Dois Vizinhos Paraná / Débora Daneluz – Dois Vizinhos: [s.n], 2015.

46f.:il.

Orientador: Everton Ricardi Lozano da Silva

Co-orientadora: Fabiani das Dores Abati Miranda

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso  
de Ciências Biológicas. Dois Vizinhos, 2015

Bibliografia p.39-44

1.Entomologia 2.Biodiversidade I.Silva, Everton  
Lozano da, orient. II. Miranda, Fabiani das Dores Abati,  
co-orient. III. Universidade Tecnológica Federal do  
Paraná – Dois Vizinhos. IV.Título

CDD: 570

Ficha catalográfica elaborada por Rosana Oliveira da Silva CRB: 9/1745

Biblioteca da UTFPR-Dois Vizinhos



## TERMO DE APROVAÇÃO

**Título do Trabalho de Conclusão de Curso n.º. 03**  
**Levantamento da entomofauna no Parque Ecológico Municipal Jirau Alto em**  
**Dois Vizinhos Paraná**

por

**Lucas Battisti**

Este trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado às 14 horas do dia **29 de junho de 2015**, como requisito parcial para obtenção do título de Biólogo (Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos). O candidato foi arguido pela banca examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a banca examinadora considerou o trabalho **APROVADO**

(aprovado, aprovado com restrições, ou reprovado)

\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Michele Potrich  
UTFPR-Dois Vizinhos

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Everton Ricardi Lozano da  
Silva  
Orientador  
UTFPR-Dois Vizinhos

\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Dinéia Tessaro  
UTFPR-Dois Vizinhos

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Everton Ricardi Lozano da  
Silva  
Coordenador do Curso de Ciências  
Biológicas  
UTFPR-Dois Vizinhos

**“ A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso”.**

Dedico esse trabalho a minha família e orientador, pela força e confiança que depositaram em mim.

## **AGRADECIMENTOS**

Com toda certeza os parágrafos que irei descrever aqui não atenderão a todos que foram importantes nesta fase da minha vida. Portanto peço desculpas antecipadamente aos que não foram citados, mas certamente fazem parte da minha gratidão.

Agradeço primeiramente a Deus por me conceder forças todos os dias, e me fornecer sabedoria nos momentos difíceis.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Everton Ricardi Lozano da Silva, pela sabedoria com que me guiou nesta trajetória, e por ter me aceitado como orientando, diante de tantas dificuldades, mas, sempre me apoiou e nunca deixou de me ajudar.

A minha família e namorada por me darem forças e apoio nos momentos difíceis e alegres, sei que sem tal apoio nunca teria conseguido.

A professora Fernanda Ferrari por me ajudar nas análises dos dados.

A professora Fabiani das Dores Abati Miranda por me ajudar no processo de construção do mapa do Parque Ecológico Municipal Jirau Alto.

Ao meu colega de curso e amigo Claudinei de Freitas Vieira por me ajudar em todo o desenvolvimento do trabalho.

Aos meus colegas de sala.

A Secretaria do Curso, pela cooperação.

A coordenação do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura por sempre atender as necessidades do curso.

Aos professores do Curso de Ciências Biológicas e outros que se fizeram presente em minha formação, diretamente e indiretamente.

Agradeço ao professor Eleandro por conceder-me a imagem de Satélite Dois Vizinhos – PR para realização do mapa do Parque Ecológico Municipal Jirau Alto.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa.

*“A capacidade de reclamar é o adubo da miséria emocional e a capacidade de agradecer é o combustível da felicidade. Bons professores falam com palavras, professores fascinantes falam com os olhos.” Augusto Cury*

## RESUMO

BATTISTI, Lucas. **Levantamento Da Entomofauna No Parque Ecológico Municipal Jirau Alto Em Dois Vizinhos Paraná.** 2015. 46 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas - Licenciatura) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2015.

Os centros urbanos estão em constante expansão, causando impactos negativos na biodiversidade. A ação humana tem acarretado diversas modificações nos ecossistemas e, em muitos casos, alterando consideravelmente a fauna e flora. Diversos organismos são utilizados como bioindicadores no monitoramento de ecossistemas, com destaque para os insetos, pois são animais em maior abundância. Assim, o conhecimento da entomofauna contribui para a elaboração de planos de manejo de Unidades de Conservação. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento da entomofauna do Parque Ecológico Municipal Jirau Alto – PR, visando subsidiar futuros projetos e complementar o plano de manejo do parque. O trabalho foi realizado no Parque Ecológico Municipal Jirau Alto, município de Dois Vizinhos - PR, ao longo da Trilha Ecológica, que margeia o rio Jirau Alto. Pela falta de informações realizou-se o mapeamento topográfico do parque com a utilização de GPS geodésico e topográfico, visando subsidiar o estudo. As coletas foram realizadas mensalmente de março de 2014 a fevereiro de 2015 em seis pontos, utilizando-se uma armadilha tipo *Pitfall* e uma armadilha tipo *Malaise* em cada ponto. Os pontos de coletas foram distanciados, no mínimo oito metros da margem da Trilha Ecológica e 120 metros entre os pontos. As amostras coletadas foram transportadas para o laboratório de Controle Biológico da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos, onde foram triadas em nível de família com o auxílio de chaves taxonômicas. As 12 coletas realizadas totalizaram 5.868 espécimes, pertencentes a nove ordens de insetos e 40 famílias. As quatro famílias que apresentaram maiores percentuais de ocorrência foram: Nitidulidae (19,04%), Formicidae (17,43%); Phoridae (17,42%); Drosophilidae (16,94%). Verificou-se que houve apenas separação temporal das famílias, com tendência de ocorrência no período chuvoso. Não houve separação espacial das famílias, pois a distribuição foi homogênea ao longo da trilha. A temperatura variou de 15,8°C a 25,2°C influenciando na riqueza das famílias. Os índices de Shannon e Pielou evidenciaram a dominância das quatro famílias supracitadas. A diversidade das famílias de insetos identificadas no parque foi mediana, sendo que, as quatro principais famílias são de ocorrência cosmopolita.

**Palavras-chave:** Biodiversidade, Insetos, famílias de insetos.



## ABSTRACT

BATTISTI, Lucas. **Survey of Entomofauna in the Parque Ecológico Municipal Jirau Alto Dois Vizinhos Paraná**. 2015. 46 pages. Term paper (Degree in Biological Sciences) - Federal Technological University of Paraná. Dois Vizinhos, 2015.

The urban centers are constantly expanding, causing negative impacts on biodiversity. The human action has led to several changes in ecosystems and in many cases, considerably changing the fauna and flora. Several agencies are used as bio-indicators in monitoring ecosystems, especially insects, since they are animals in greater abundance. Thus, knowledge of the insect fauna contributes to the development of Protected Areas. In this sense, the objective of this study was a survey of the insect fauna of the Parque Ecológico Municipal Jirau Alto – PR, in order to support future projects and complement the management plan for the park. The study was conducted in Parque Ecológico Municipal Jirau Alto, Dois Vizinhos – PR city, along at the Trilha Ecológica, that borders the river Jirau Alto. The samples were collected monthly from March 2014 to February 2015, in six points, using a trap type *Pitfall* and a trap type *Malaise* at each point. The collections points were spaced at least eight meters of the margin Trilha Ecológica e 120 meters between points. The collected samples were transported to the laboratory of Biological Control Federal Technological University of Paraná, Câmpus Dois Vizinhos, where were screened at the family level with the help of taxonomic keys. It was carried out the topographic mapping of the park with the use of Geodetic and topographic GPS, in order to support the study. The 12 samples taken totaled 5.868 specimens belonging to nine insect orders and 40 families. The four families that present occurrence percentage were: Nitidulidae (19,04%), Formicidae (17,43%); Phoridae (17,42%); Drosophilidae (16,94%). It was found that there was only temporal separation of families, with occurrence trends in the rainy season. There wasn't spatial separation of families, since the distribution was homogeneous along the trail. The temperature ranged from 15,8°C to 25,2°C influencing the family richness. The index of the Shannon and Pielou They showed the dominance of the above four families. The diversity of insect families identified in the park was average, with the four main families are cosmopolitan occurrence.

**Keywords:** Biodiversity, Insects, Insect Families.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Imagem Parcial do Parque Ecológico e da Trilha Ecológica Jirau Alto no Município de Dois Vizinhos – Paraná.....	21
Figura 2 - A) Imagem Parcial das armadilhas tipo <i>Malaise</i> ; B) Imagem Parcial das armadilhas tipo <i>pitfall</i> ; C) Imagem Parcial das armadilhas tipo <i>pitfall</i> com volume líquido de 450 mL.....	24
Figura 3 - Imagem Parcial do Parque Ecológico e da Trilha Ecológica Jirau com a delimitação dos pontos de coletas. ....	25

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Tabela de Resultados ordens e famílias .....	28
--	----

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Número total de insetos capturados com armadilhas tipo <i>Malaise e Pitfall</i> , por ponto de coleta.....	31
Gráfico 2 - Análise Multidirecional Não Métrica (NMDS) .....	32
Gráfico 3 - Dados Abióticos (Temperatura, Umidade relativa do ar e precipitação)..	33
Gráfico 4 - Riqueza das Famílias. ....	34
Gráfico 5 - Índices Biológicos (Shannon e Pielou). ....	35

## LISTA DE ABREVIATURAS

UC	Unidade de Conservação
APP	Área de Preservação Permanente
UTFPR-DV	Universidade Tecnológica Federal do Paraná Câmpus Dois Vizinhos
NMDS	Análise Multidirecional Não Métrica

## LISTA DE SIGLAS

IBGE	Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística
ITCG	Instituto De Terras, Cartografia E Geociências

## LISTA DE ACRÔNIMOS

FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
ONU	Organização das Nações Unidas

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>11</b>
2.1 EXPANSÃO DOS CENTROS URBANOS, DESTRUIÇÃO E FRAGMENTAÇÃO DE HABITATS.....	11
2.2 ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES (APP) E UNIDADES DE CONSERVAÇÃO .....	13
2.2.1 Áreas de Preservação Permanentes .....	13
2.2.2 Unidades de Conservação.....	15
2.3 ESTUDO DA BIODIVERSIDADE NAS APPS E UNIDADES DE CONSERVAÇÃO.. .....	17
2.4 ESTUDO DA ENTOMOFAUNA .....	18
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>21</b>
3.1 ÁREA DE ESTUDO.....	21
3.1.1 Mapeamento e Levantamento de Dados .....	22
3.2 ESTUDO DA ENTOMOFAUNA.....	23
3.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS.....	25
3.3.1 Análise Estatística Exploratória.....	25
3.3.2 Índices Biológicos .....	26
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>27</b>
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>38</b>
<b>6 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>38</b>
<b>7 APÊNDICE A .....</b>	<b>45</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Conforme relatório da agência da ONU (Organização das Nações Unidas), a população mundial versa em torno de 7,3 bilhões de pessoas, com estimativa para 9,6 bilhões em 2050 (HUIS et al., 2013). Decorrente ao grande aumento demográfico, os centros urbanos se expandem cada vez mais, causando impactos negativos na biodiversidade destes locais. É importante salientar também a utilização de terras para a implantação agropecuária visando à produção alimentícia para toda a população (SOUZA, 2007).

O surgimento e a expansão das cidades, juntamente com as ações antrópicas negativas, como poluição, desmatamentos e até mesmo a substituição dos recursos naturais pela agropecuária, por não terem um planejamento ambiental adequado, têm resultado na destruição e fragmentação de habitats, conseqüentemente comprometendo a biodiversidade (FUNDAÇÃO CARGILL, 2007).

Quando ocorre fragmentação de um habitat, espécies endêmicas podem sofrer com as mudanças drásticas que ocorrem no ecossistema e não sobreviverem a tal mudança. Uma das principais causas de extinção de espécies faunísticas é a destruição de *habitat* (PRIMAK, RODRIGUES, 2001).

Em decorrência de todos os problemas ambientais que têm afetado os ecossistemas, como a destruição de *habitat* e conseqüente diminuição da diversidade biológica, estudos de levantamento populacional e conhecimento da biodiversidade tornam-se necessários e urgentes. Tais estudos possibilitam a análise e o entendimento das relações ecológicas para a tomada de decisão adequada para o processo de recuperação e manejo (CASSINO et al., 2004).

É preciso conhecer a diversidade biológica do Parque Ecológico Municipal Jirau Alto, sendo ele uma Unidade de Conservação constituída em torno de Área de Preservação Permanente que se localiza no perímetro urbano, com área aproximada de 239.574 m<sup>2</sup>. Esta unidade é cortada pelo rio Jirau Alto, responsável por 80% do abastecimento hídrico de Dois Vizinhos (ANTONELLO, 1997).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2004), 98% do estado do Paraná pertence ao bioma Mata Atlântica, o qual o município de Dois Vizinhos se encontra. A vegetação típica da região onde se

localiza o parque foi coberta originalmente por Floresta Ombrófila Mista Montana, característica das regiões planálticas do Estado do Paraná (ITCG, 2014).

O Parque Ecológico Municipal Jirau Alto foi criado em 1997 e possui um plano de manejo desde então. Entretanto, não há registro de nenhum levantamento da entomofauna no referido parque. O conhecimento da entomofauna é de extrema importância devido ao papel ambiental que os insetos desempenham, além de contribuir para a complementação do plano de manejo.

Os insetos são o maior grupo de animais presentes na terra, correspondendo a cerca de 80% dos animais. Surgiram há aproximadamente 350 milhões de anos, e muitos especialistas acreditam que o número total de espécies pode se aproximar dos 30 milhões (TRIPLEHORN, JOHNSON, 2013).

Os insetos são considerados bons indicadores dos níveis de impacto ambiental, devido a sua diversidade de espécies e habitat, além da sua importância nos processos biológicos dos ecossistemas naturais. Também são a base da cadeia alimentar no ambiente terrestre; responsáveis pela polinização de cerca de 85% das plantas superiores, além de apresentarem papel fundamental como macrodecompositores e na ciclagem de nutrientes (HUIS et al., 2013).

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento da entomofauna, no Parque Ecológico Municipal Jirau Alto, Dois Vizinhos – PR, visando subsidiar futuros projetos e complementar o plano de manejo do parque.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 FRAGMENTAÇÃO DE HABITATS**

Em decorrência ao aumento demográfico, os centros urbanos vêm se expandindo cada vez mais e, conseqüentemente causando impactos negativos na biodiversidade destes locais. Desde a época da colonização do país que a cobertura vegetal é explorada desordenadamente por interesses comerciais ou que atendessem as necessidades das pessoas ou civilizações que a exploram (SOUZA, 2007). A ação humana tem acarretado diversas modificações nos ecossistemas,

principalmente na fauna e flora, o que tem resultado no aumento da lista de espécies em extinção, bem como o esgotamento dos recursos naturais.

Tais modificações ambientais se intensificaram a partir do século XX. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (IBGE, 2003), no início deste, a população mundial era de cerca de 1,7 bilhões de pessoas, e por meados de 1950 atingiu o montante de 2,5 bilhões. Conforme relatório da agência das Organizações das Nações Unidas (ONU), dados recentes indicam que a população mundial está em torno de 7,3 bilhões de pessoas, e estima-se que para 2050 essa população atinja os 9 bilhões (HUIS et al., 2013).

Além da expansão urbana, florestas têm sido derrubadas para dar lugar a campos agrícolas e pecuários, tendo em vista a demanda por alimentos. Porém, parte dessas derrubadas, foram realizadas sem um planejamento ambiental adequado, o que resultou em uma significativa devastação (FUNDAÇÃO CARGILL, 2007), evidenciadas em relatórios oficiais dos órgãos competentes.

Cassino et al. (2004) comentam sobre a devastação das florestas.

Com a constante devastação das florestas, identificar os elementos da diversidade biológica e monitorar suas mudanças é uma tarefa assustadora e há algum tempo os biólogos reconheceram que o conjunto completo da diversidade biológica jamais será totalmente conhecido. Assim, nem todas as espécies e ecossistemas chegarão a ser identificados, nomeados, catalogados e estudados com detalhes antes de muitos desaparecerem (CASSINO et al., 2004. p. 6).

As ações antrópicas supracitadas, de acordo com Primak, Rodrigues (2001) podem ser as principais causas do processo de extinção da maioria das espécies de vertebrados, invertebrados, plantas e fungos da recente história.

Além da destruição das florestas, a fragmentação destas bem como a caça e a pesca predatória também são apontadas como agentes causais de extinção de espécies, conforme Fundação Cargill (2007). A fragmentação de habitats é um sério problema que a humanidade tem enfrentado há anos, decorrente de todas as ações inconscientes realizadas pelo homem.

Além de estarem sendo destruídos rapidamente, os habitats que anteriormente ocupavam áreas grandes, são frequentemente divididos em pequenos pedaços pelas estradas, campos, cidades, e um grande número de outras atividades humanas [...]. Quando o habitat é destruído, fragmentos são frequentemente isolados uns dos outros, por uma paisagem altamente modificada ou degradada (PRIMAK, RODRIGUES, 2001, Pág. 95).

A destruição de habitats compromete a sobrevivência de milhares de espécies, muitas delas endêmicas (FUNDAÇÃO CARGILL, 2007). Ao longo do processo evolutivo as espécies se adaptaram aos diferentes ambientes, e as alterações nesses ambientes são prejudiciais, pois algumas espécies são mais sensíveis e podem não se adaptar às mudanças drásticas, como a fragmentação do *habitat*.

Os fragmentos de habitat diferem do habitat original de dois modos importantes: (1) os fragmentos têm uma quantia maior de borda por área de *habitat*, (2) o centro de cada fragmento de habitat está mais próximo da borda (PRIMAK, RODRIGUES, 2001).

As consequências da fragmentação de *habitats* sobre a biodiversidade podem ocasionar problemas como: (1) Isolamento de populações ou até mesmo a extinção de algumas espécies; (2) Redução do tamanho da população; (3) Inibição ou redução da migração; (4) efeito de borda e alteração do microclima; (5) Espécies que necessitam de um amplo local para sobreviver podem ficar mais susceptíveis a extinção (TURNER, 1996 *apud* RECKZIEGEL, OLIVEIRA, 2012). Além disso, podem causar outros prejuízos, como redução na disponibilidade de alimentos para espécies; reprodução de espécies, entre outros (FUNDAÇÃO CARGILL, 2007).

Uma das formas de se conter a destruição dos *habitats* foi a criação das Áreas de Preservação Permanente e as Unidades de Conservação, as quais são importantes, pois seu principal objetivo é a conservação dos recursos naturais.

## 2.2 ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP) E UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (UC)

### 2.2.1 Áreas de Preservação Permanente

As APPs (Área de Preservação Permanente) são áreas protegidas legalmente, cujo objetivo é preservar e conservar a biodiversidade em geral e os recursos hídricos. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, as APPs foram instituídas pelo Código Florestal (Lei nº 4.771 de 1965 e alterações posteriores) e

consistem em espaços territoriais legalmente protegidos, ambientalmente vulneráveis, podendo ser públicas ou privadas, urbanas ou rurais, cobertas ou não por vegetação nativa. A manutenção das APPs em áreas urbanas tem um grande valor patrimonial ecológico, social e cultural, valorizando a paisagem.

De acordo com o Artigo 2, da Lei Federal 4.771 de 1965, consideram-se de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

- a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal.
- b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;
- c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura;
- d) no topo de morros, montes, montanhas e serras;
- e) nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;
- f) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;
- g) nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;
- h) em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação.

O artigo 3, da Lei Federal 4.771 de 1965 ainda complementa:

Consideram-se, ainda, de preservação permanentes, quando assim declaradas por ato do Poder Público, as florestas e demais formas de vegetação natural destinadas:

- a) a atenuar a erosão das terras;
- b) a fixar as dunas;
- c) a formar faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias;
- d) a auxiliar a defesa do território nacional a critério das autoridades militares;
- e) a proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico ou histórico;
- f) a asilar exemplares da fauna ou flora ameaçados de extinção;
- g) a manter o ambiente necessário à vida das populações silvícolas;
- h) a assegurar condições de bem-estar público.

O atual Código Florestal (Lei nº 12.651 de maio de 2012) não traz mudanças, quanto à definição sobre APP, em relação Lei Federal 4.771 de 1965, o qual, em seu Artigo 3 e Parágrafo II, define APP como:



Área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

As modificações referentes às APPs no atual Código Florestal referem-se às metragens de mata nas margens dos rios, as quais se encontram no artigo 4 desta lei:

Cursos d'água: faixa de mata com 30 m de largura para rios com até 10m de largura; com 50m para os rios entre 10m e 50 de largura; com 100m para rios entre 50m e 200m de largura; com 200m para os rios entre 200 e 600m de largura; e de 500m para rios com largura superior a 600m. Lagoas naturais: faixa de 100m de largura na zona rural e de 30m em zonas urbanas.

Reservatórios artificiais: faixa com largura definida na licença ambiental. Nascentes e olho d'água perenes: faixa mínima de 50m. Encostas com declividade superior a 45° - Terras com altitude superior 1.800m. Restingas, fixadoras de dunas e/ou estabilizadoras de mangues. Manguezais Veredas: faixa com largura mínima de 50m. Bordas de tabuleiros ou chapadas. Topos de morro com altura mínima de 100m e inclinação média maior que 25°.

### 2.2.2 Unidades de Conservação (UC)

As UC têm como objetivo preservar a biodiversidade em geral, nas quais são constituídos Parques Ecológicos, Florestas Nacionais, Reservas Biológicas, entre outros. De acordo com Artigo 2 da Lei Federal 9.985 de 18 de julho de 2000, uma unidade de conservação é definida como:

I - unidade de conservação: espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção;

As UC foram instituídas pela necessidade de conservação de fragmentos de habitats, as quais foram subdivididas em Unidades de Conservação de Proteção integral e Unidades de Conservação de uso sustentável. Conforme o artigo 7 da Lei Federal 9.985 de 18 de julho de 2000, o objetivo básico da primeira, é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso INDIRETO dos seus recursos naturais (sem extração), com exceção dos casos previstos nesta Lei. O objetivo da segunda é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos

seus recursos naturais, por isso admitem a moradia de pessoas no local e utilização dos recursos naturais de forma consciente, não exaurindo os recursos disponíveis.

O Parque Ecológico Municipal Jirau Alto está inserido como Unidade de Proteção integral, na modalidade de “Parque Nacional”, prevista no artigo 11 da Lei Federal 9.985 de 18 de julho de 2000.

Art. 11. O Parque Nacional tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.

§ 1o O Parque Nacional é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei.

§ 2o A visitação pública está sujeita às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e àquelas previstas em regulamento.

§ 3o A pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.

§ 4o As unidades dessa categoria, quando criadas pelo Estado ou Município, serão denominadas, respectivamente, Parque Estadual e Parque Natural Municipal.

Com relação a Unidades de Conservação constituídas pela fragmentação Florestal, pode-se citar como exemplo a nível nacional: Floresta Nacional de Chapecó – Santa Catarina; Parque Nacional do Iguaçu – Paraná. Em nível estadual: Parque Estadual das Araucárias – Santa Catarina; Parque Estadual da Ilha do Mel – Paraná. Em nível municipal; Parque Municipal das Araucárias, Guarapuava – PR; Parque Ecológico Municipal Jirau Alto, Dois Vizinhos – PR.

O Parque Ecológico Municipal Jirau Alto está localizado na cidade de Dois Vizinhos – PR. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2004), 98% do estado do Paraná pertence ao bioma Mata Atlântica, o qual também abrange o estado de Espírito Santo, Rio de Janeiro e Santa Catarina, além de porções de outras 11 unidades da federação.

No município de Dois Vizinhos - PR ainda se encontra resquícios de mata nativa, com uma variação da mata pluvial-subtropical que é a chamada de mata de araucária (PREFEITURA ..., 2013).

O Parque Ecológico Municipal Jirau Alto é uma Unidade de Conservação constituída em torno de uma Área de Preservação Permanente que se localiza no perímetro urbano de Dois Vizinhos. Ele sofre muita influência da população, pois por ele passa o rio Jirau Alto que abastece, em recursos hídricos 80% da cidade.

O referido parque possui uma extensão de aproximadamente 415.840,15 m<sup>2</sup> e no decorrer dele existe a Trilha Ecológica Jirau Alto, que margeia o rio Jirau Alto, sendo ela, o lugar que possibilita o acesso à parte interna do parque. A trilha uma ótima ferramenta ambiental que professores da rede básica de ensino e de universidades utilizam para transpor conhecimentos sobre o meio ambiente, sendo que está contém aproximadamente 1700 m de comprimento.

### 2.3 ESTUDO DA BIODIVERSIDADE NAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE E UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Em decorrência de todos os problemas ambientais que vem afetando o planeta, destruindo habitats e diminuindo todo o tipo de diversidade biológica, o estudo da biodiversidade torna-se necessário e urgente (CASSINO et al., 2004). O conhecimento da flora e fauna local é uma importante ferramenta para se elaborar planos de manejo, conservação das áreas verdes e o monitoramento ambiental, e também conhecer espécies que ali vivem.

O termo biodiversidade significa a multiplicidade de formas como a vida se manifesta entre a crosta terrestre e a camada de gases que a reveste, isto é, a biosfera (GANEM, 2008). Conforme o conceito da Convenção da Diversidade Biológica (CDB), um dos cinco documentos resultantes da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (conhecida como Cúpula da Terra ou Eco-92), ratificada no Brasil pelo Decreto nº 2.519/1998, a biodiversidade abrange não apenas a riqueza de espécies, mas também a variabilidade genética e os diversos níveis de organização ecológica das espécies.

A biodiversidade é regida por duas variáveis, a riqueza e abundância de indivíduos dos táxons. De acordo com Odum e Barrett (2007), riqueza pode ser definida como o número de espécies (táxon de interesse do estudo) presentes em um determinado ecossistema. Já a abundância refere-se ao número de indivíduos

de uma determinada espécie (táxon de interesse do estudo). Dependendo do objetivo do estudo, pode-se avaliar a riqueza e abundância em nível de ordem, família, gênero e espécie.

O Brasil possui uma das maiores biodiversidades do planeta, farta nos três níveis: espécie, genético e ecossistemas (FUNDAÇÃO CARGILL, 2007). Contudo, a mesma vem sofrendo vários tipos de ações antrópicas negativas, as quais estão destruindo-a. O estudo da biodiversidade é extremamente fundamental e tem uma ligação direta com sua conservação, pois quando se tem o referido conhecimento há mais condições de protegê-la e preservá-la, tentando harmonizar as atividades humanas e a preservação ambiental, o qual sucintamente é chamado de desenvolvimento sustentável.

## 2.4 ENTOMOFAUNA

Os insetos são invertebrados pertencentes ao Filo *Arthropoda* e representam 80% da população de todos os animais do planeta, com aproximadamente 1.000.000 de espécies descritas. Estão distribuídos em todos os *habitats* do mundo, desde regiões polares passando por zonas tropicais, rios, mares e oceanos (TRIPLEHORN, JOHNSON, 2013).

A classe Insecta surgiu há aproximadamente 350 milhões de anos, e muitos especialistas acreditam que o número total de diferentes tipos pode se aproximar de 30 milhões. Desde os primórdios os insetos evoluíram em muitas direções, adaptando-se a praticamente todos os ambientes e desenvolvendo variadas estruturas incomuns (TRIPLEHORN, JOHNSON, 2013).

Os insetos desenvolveram características específicas e especializadas que lhes possibilitaram sucesso evolutivo, apresentando muitas variações em suas estruturas corporais, o que facilitou sua sobrevivência em todos os ambientes, sendo os únicos invertebrados capazes de voar. Apesar da variedade de formas e tamanhos, são classificados por possuírem o corpo dividido em cabeça, tórax e abdome. São geralmente pequenos com o corpo segmentado, apresentando um exoesqueleto rígido de quitina. Vários fatores contribuíram para o sucesso evolutivo deste grupo, com destaque para a capacidade de fazer metamorfose completa

(insetos holometábolos) e a diversificação de apêndices, sendo estes especializados para nadar, cavar, cortar, capturar, coletar, andar, entre outros. (RUPPERT , BARNES, 2005).

Os insetos “oferecem” uma série de benefícios ecológicos, os quais são importantes para a sobrevivência do ser humano e toda forma de vida na terra.

Muitos insetos são extremamente valiosos para os humanos, sem eles, a sociedade não poderia existir em sua forma atual. Por suas atividades de polinização, tornam possível a produção de muitas lavouras na agricultura, incluindo diversas frutas de pomar, frutas secas, trevos, vegetais e algodão [...] (TRIPLEHORN, JOHNSON, 2013, p.1).

O papel desempenhado pelos insetos na reprodução das plantas é extremamente importante. Estima-se que 100.000 espécies de polinizadores foram identificados, sendo que 98% são insetos. Mais de 90% das 250.000 espécies de angiospermas dependem destes para fecundação cruzada. Isto também é verdadeiro para 100 espécies de culturas cultivadas (milho, feijão, etc.), tendo as abelhas domesticadas como principais polinizadores de cerca de 15% destas espécies (HUIS et al., 2013).

Os insetos podem ser considerados a base da cadeia alimentar, pois diversos grupos de animais, como por exemplo: aranhas, lagartos, peixes, entre outros se alimentam de insetos (HUIS et al., 2013). Além disso, fornecem mel, cera de abelha, seda e outros produtos de valor comercial, também servindo de alimento para os seres humanos (TRIPLEHORN, JOHNSON, 2013).

Analisando-se os papéis desempenhados pelos insetos na natureza, pode-se perceber a real importância destes animais para os diferentes tipos de ambientes, sendo que desempenham funções fundamentais para a sobrevivência e dinâmica de outras populações. Eles são importantes para o equilíbrio dos ecossistemas, bem como para: (1) Aeração do solo através das galerias construídas por larvas; decomposição da serapilheira que auxilia na reciclagem dos nutrientes; (2) Controle Biológico natural por predadores e parasitoides; (3) dispersão de sementes; (4) Produção de alimentos (mel); (5) Bioindicadores de impactos ambientais; (6) Decomposição da matéria orgânica; entre outros (COSTA et al., 2008).

A relação do inseto com o homem vem desde os primórdios da vida humana. Estudos relatam que ancestrais dos humanos possuíam uma dieta composta por

insetos. Como já referenciado, pode-se falar que a humanidade não existiria por muito tempo sem a presença destes animais, sendo que muitos aspectos estariam comprometidos se eles fossem extintos, como o abastecimento alimentício e até mesmo as enfermidades como a malária e peste bubônica, entre outras, seriam incontroláveis sem a presença deles (BUZZI, 2002).

Na relação direta com o homem, os insetos podem ser considerados benéficos ou prejudiciais. Ao competirem por alimento ou infestarem os seres humanos estes são denominados insetos-pragas.

A fragmentação florestal para utilização agropecuária favorece o surgimento de insetos-pragas, pois se retira diversas espécies vegetais para plantação de uma monocultura, sendo assim, insetos herbívoros que se alimentam desta, tem um aumento populacional (RECKZIEGEL, OLIVEIRA, 2012). Além disso, os insetos são vetores de doenças para os animais, plantas e o homem (MARCONDES, 2011). Além dos papéis desempenhados pelos insetos na natureza, descritos acima, é importante salientar a importância como bioindicadores.

Os invertebrados de maneira geral constituem potenciais indicadores da qualidade do solo, pois exercem papel fundamental na decomposição de material vegetal do solo, atuam na ciclagem de nutrientes, degradação da matéria orgânica e no desenvolvimento indireto dos processos biológicos do solo (MORSELLI, 2007). Entre os invertebrados, os insetos são muito utilizados como bioindicadores, pois são animais em maior abundância e podem ser manejados com facilidade. Ter conhecimento sobre estes animais, e como são suas relações com o meio ambiente, fornece subsídios para o seu manejo e, conseqüentemente, a manutenção das populações em níveis desejáveis (MISE et al., 2009).

De acordo com Thomazzini e Thomazzini (2002) os indivíduos da classe Insecta são muito utilizados como bioindicadores, devido a sua importância ambiental e por possuir a maior riqueza e abundância do reino animal. Wink et al. (2005) ainda salientam que os insetos são considerados bons indicadores dos níveis de impacto ambiental, devido a sua diversidade de formas e habitats, além da sua importância nos processos biológicos dos ecossistemas naturais.

O conhecimento da entomofauna possibilita analisar o ambiente quanto a impactos ambientais, e também auxilia na construção de planos de manejo e, conseqüentemente, na conservação de unidades de conservação.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado na Trilha Ecológica do Parque Ecológico Municipal Jirau Alto (Figura 1), no município de Dois Vizinhos - Paraná. Dois Vizinhos – PR é localizado na mesorregião do sudoeste paranaense, entre as coordenadas geográficas 25°45'09.01" de latitude sul e 53°03'04.14" de longitude oeste, com altitude média de 509 metros (PREFEITURA..., 2013).



**Figura 1: Imagem Parcial do Parque Ecológico (contorno em vermelho) e da Trilha Ecológica Jirau Alto (linha branca) no Município de Dois Vizinhos – Paraná**

**Fonte: Imagem de satélite do sensor World View-2, editada pelo Autor**

### 3.1.1 Mapeamento da área do Parque Ecológico Jirau Alto

Com o intuito de subsidiar em quesitos técnicos o estudo, foi realizado o mapeamento da área experimental. Após o reconhecimento da área por meio de mapas apresentados pela secretaria de meio ambiente da prefeitura municipal de Dois Vizinhos iniciou-se o processo de mapeamento. Este foi realizado no período de 17 de junho a 20 de junho de 2014, com o auxílio de receptores geodésicos, topográficos e de navegação e aplicação dos métodos de posicionamento relativo estático, estático rápido e cinemático.

Primeiramente fez-se a instalação de um receptor GPS geodésico TechGeo® modelo GTR-G<sup>2</sup> em um ponto de coordenadas conhecidas, no caso, no marco geodésico da UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos. Após a instalação da base, realizou-se o levantamento das feições existentes no parque.

Para a determinação dos pontos limites foram utilizados receptores GPS topográficos TechGeo® modelo GTR-A bt e o método de posicionamento relativo estático, no qual o receptor permaneceu parado sobre os pontos durante um período de 30 minutos. Já para a delimitação do perímetro o método utilizado foi o posicionamento relativo cinemático, no qual a antena do receptor permanece em movimento durante o levantamento.

Além dos pontos limites e do perímetro foram coletados pontos para a determinação da Trilha Ecológica, bem como das armadilhas instaladas para a captura dos insetos. O mapeamento da trilha e dos pontos de coleta foi realizado com receptor de navegação, método cinemático, e um receptor topográfico, método de posicionamento estático rápido, onde o receptor permaneceu no ponto por um período de 5 minutos.

Ao final do processo de coleta de dados, os mesmos foram descarregados e processados em programas específicos e manipulados em ambiente SIG (Sistema de Informação Geográfica) para a geração do mapa do Parque Jirau Alto.

O processo de elaboração do mapa consistiu em vetorizar a área, trilha e demais feições a partir dos pontos coletados em campo e de uma imagem de satélite do sensor World View-2, com resolução espacial de 0,5m, sistema de referência SIRGAS 2000 e sistemas de projeção UTM.

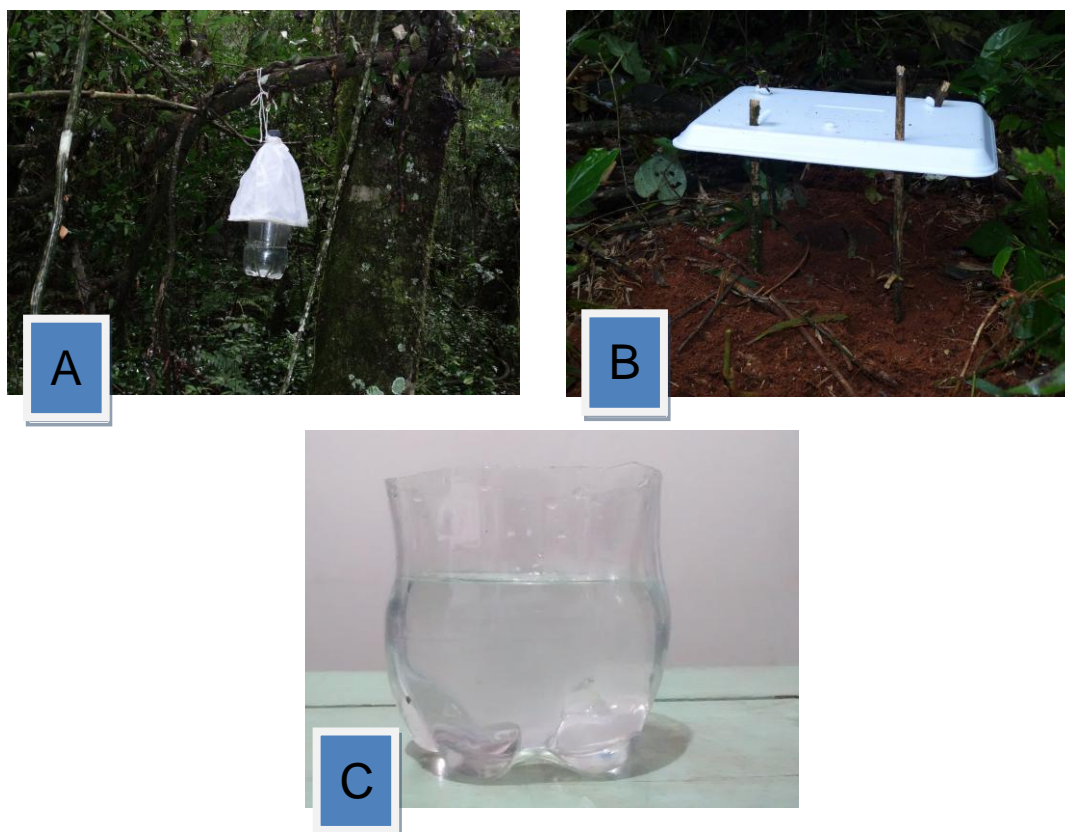


### 3.2 ESTUDO DA ENTOMOFAUNA

O levantamento da entomofauna foi realizado tanto em solo, quanto na parte aérea da vegetação. Para interceptação da entomofauna para os insetos voadores foram utilizadas seis armadilhas tipo *Malaise* (Figura 2A) e seis armadilhas *Pitfall* (Figura 2B), para insetos da serapilheira, ambas confeccionadas a partir de garrafas *pet* com capacidade de volume de dois litros. As armadilhas foram dispostas na área de estudo ao longo da trilha ecológica que margeia o rio Jirau Alto, sendo alocadas três na margem direita e três na margem esquerda do rio (Figura 3). Os pontos de coleta foram implantados a partir de 50 metros da borda de entrada do parque, com metragem equidistante de aproximadamente 120 metros entre os pontos. O último ponto de coleta situou-se a 380 metros da borda de saída do parque.

Em cada ponto, as armadilhas tipo *Malaise* (Figura 2A) foram alocadas a 1,5 m do solo na vegetação local. A armadilha é composta de uma garrafa *pet* recortada horizontalmente, sendo as duas partes fixadas por fios de arame. Na parte superior foi fixado um tecido tipo *voil* armado, para a interceptação dos insetos. No interior das armadilhas foi adicionado 450 mL da mesma solução fixadora descrita para a armadilha *Pitfall*.

Para instalação da armadilha *Pitfall*, foi escavado uma área suficiente apenas para se obter o encaixe perfeito das armadilhas no solo conforme Sperber et al. (2003), sendo utilizada o fundo de uma garrafa *pet* dois litros (Figura 2C) , com capacidade de volume de 600 mL. No interior de cada armadilha foi colocado 450 mL de solução fixadora (Formol 37%, álcool 90% e água), nos respectivos percentuais 6,25%; 6,25% e 87,5%, para aprisionamento e fixação dos animais capturados. As armadilhas foram cobertas com bandeja de isopor, para evitar a ação da chuva e resíduos orgânicos (folhas e pequenos galhos caídos) (Figura 2B).



**Figura 2: Vista parcial das armadilhas utilizadas: A) tipo *Malaise*; B) tipo *Pitfall*; C) tipo *Pitfall* com volume líquido de 450 mL**

**Fonte: Acervo do Autor**

As coletas foram realizadas no período de março de 2014 a fevereiro de 2015. As armadilhas foram instaladas na primeira quinzena de cada mês e, após sete dias, realizou-se a coleta das amostras. Estas foram transportadas para o laboratório de Controle Biológico I da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos, onde foram triadas (retirada da sujeira) e os exemplares classificados em nível de ordem e armazenados em álcool 70% temperatura ambiente, em frascos de vidros, devidamente identificados. Posteriormente realizou-se a identificação dos exemplares em nível de família, com o auxílio de chaves taxonômicas (RAFAEL et al., 2012; TRIPLEHORN, JOHNSON, 2013).

Os dados dos fatores abióticos registrados (temperatura, precipitação e umidade) foram obtidos do site do Grupo de Estudos em Biometereologia da UTFPR-DV (GEBIOMET, 2015).



**Figura 3: Pontos de coleta (P1 a P6) na Trilha Ecológica do Parque Ecológico Municipal Jirau Alto**

**Fonte: Imagem de satélite do sensor World View-2, editada pelo Autor**

### 3.3 ANÁLISES DOS DADOS

#### 3.3.1 Análise estatística exploratória

Foi realizada a Análise de Ordenamento Multidimensional Não Métrico (NMDS), baseando-se no índice de similaridade de Bray-Curtis (LEGENDRE, LEGENDRE, 1998), para avaliação dos padrões de agrupamento e similaridade dos pontos amostrais, com relação às famílias de insetos. A NMDS foi realizada com auxílio do programa PC-ORD (MCCUNE, MEFFORD 1999). Foram considerados na análise os táxons que ocorreram em, no mínimo, 10% das amostras evitando, assim, distorções causadas por famílias raras.

Para verificar se as distâncias entre os pontos amostrais obtidas e apresentadas no diagrama refletem as suas distâncias originais foi utilizado o valor de estresse final (escala de 0 a 100), o qual foi testado quanto à significância estatística pelo método de Monte Carlo, baseado em 1000 permutações. Foram

consideradas interpretáveis as soluções com valor de estresse menor do que 20 e  $p \leq 0,05$ .

Para realização das análises estatísticas, utilizaram-se os programas estatísticos: MINITAB (versão 14.1) para análise descritiva dos dados, WINMAT para transformação dos dados e PCORD (versão 4.1 para Windows) (MCCUNE, MEFFORD, 1999) para as análises multivariadas.

### 3.3.2 Índices biológicos

Os dados foram tabulados no programa Microsoft Office Excel, e analisados quanto à riqueza, diversidade e equitabilidade (ODUM, BARRETT, 2007), de acordo com o descrito abaixo:

- Riqueza específica (R): definida como o número total de táxons encontrados em uma amostra.
- Índice de diversidade de Shannon-Wiener, de acordo com a equação a seguir, descrita em Shannon e Weaver (1963) *apud* Odum, Barrett (2007):

$$H' = -\sum_{i=1}^n p_i \cdot \log_2 p_i$$

- Equitabilidade (J), de acordo com a seguinte equação, descrita em Pielou (1975) *apud* Odum, Barrett (2007):

$$E = \frac{H'_{obs}}{H'_{máx}} = \frac{H}{\log_2 S}, \text{ sendo}$$

$H'_{obs}$ =a diversidade observada,  $H'_{máx}$ = a diversidade máxima e S= o número de espécies.

Os índices foram calculados mensalmente através da junção dos dados coletados com as armadilhas tipo *Pitfall* e tipo *Malaise* dos seis pontos de coletas.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o georreferenciamento do Parque Ecológico Municipal Jirau Alto realizou-se a criação do mapa do referido parque (ANEXO I), e com isso, pode-se observar que o perímetro descrito no plano de manejo (415.840,15 m<sup>2</sup>), é diferente dos obtidos através dos programas específicos manipulados em ambiente SIG (Sistema de Informação Geográfica) que apresentaram um perímetro de 239.574 m<sup>2</sup>.

As 12 coletas realizadas no período de março de 2014 a fevereiro de 2015 totalizaram 5.868 exemplares, pertencentes a nove ordens de insetos e 40 famílias. Tais ordens com os respectivos percentuais de ocorrência de indivíduos foram: Coleoptera (33,78%); Diptera (38,70%); Hymenoptera (17,91%); Dermaptera (0,12%); Orthoptera (3,76%); Lepidoptera (2,32%); Hemiptera (0,12%); Neuroptera (0,68%); Blattodea (2,61%) (Tabela 1).

As quatro famílias que apresentaram maiores percentuais de ocorrência de exemplares, foram: Coleoptera: Nitidulidae (19,04%); Hymenoptera: Formicidae (17,43%); Diptera: Phoridae (17,42%) e Diptera: Drosophilidae (16,94%). Os percentuais de ocorrência de indivíduos para as demais famílias coletadas ficaram abaixo de 7% (Tabela 1).

**Tabela 1: Ordens, famílias, número de indivíduos ao longo dos meses, número total e o percentual de ocorrência das famílias coletadas com armadilhas tipo *Malaise* e *Pitfall*, no período de março de 2014 a fevereiro de 2015, no Parque Ecológico Municipal Jirau Alto, em Dois Vizinhos – PR.**

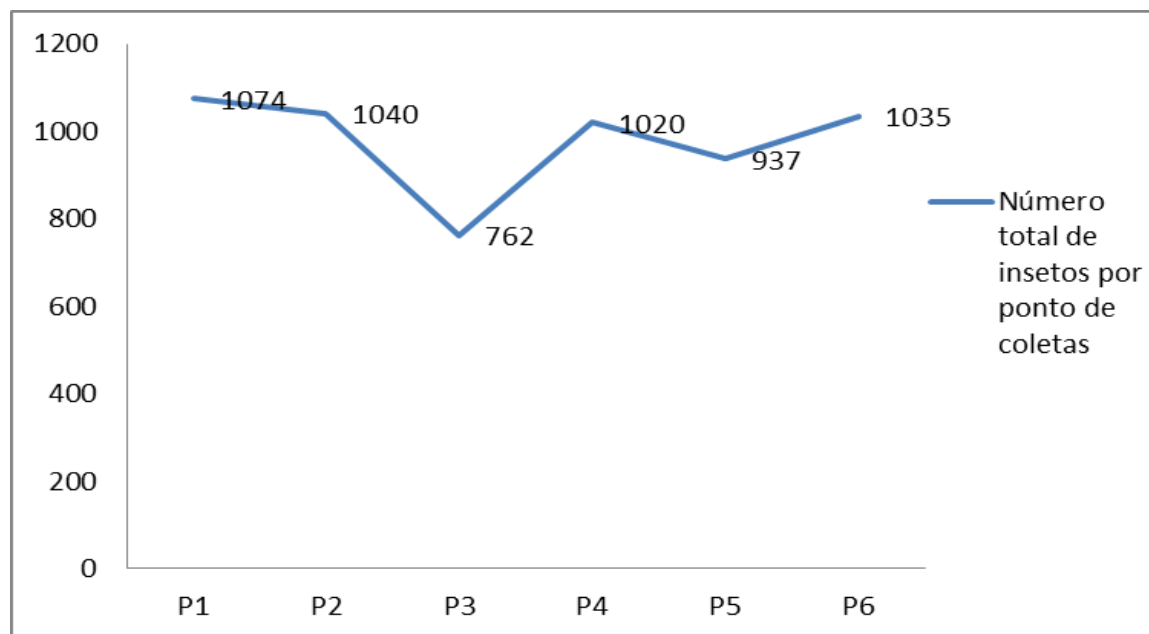
Ordem	Família	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Total	Total % da famílias
Coleoptera	Cucujidae	0	0	0	0	0	1	0	8	1	0	0	0	10	0,17%
Coleoptera	Bostrichidae	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0,03%
Coleoptera	Elateridae	0	0	0	0	0	0	0	0	14	1	269	24	308	5,25%
Coleoptera	Geotrupidae	4	0	0	0	0	1	0	4	5	2	4	7	27	0,46%
Coleoptera	Carabidae	1	0	0	0	0	0	3	2	8	2	2	0	18	0,31%
Coleoptera	Phalacridae	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,05%
Coleoptera	Curculionidae	2	0	0	0	0	0	0	5	0	5	2	0	14	0,24%
Coleoptera	Ptilidae	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5	0,09%
Coleoptera	Hybosoridae	8	5	0	0	0	0	0	1	19	0	5	6	44	0,75%
Coleoptera	Staphylinidae	57	79	57	3	1	6	7	43	16	5	10	94	378	6,44%
Coleoptera	Nitidulidae	19	12	110	95	1	126	36	135	218	173	109	83	1117	19,04%
Coleoptera	Histeridae	6	4	0	2	1	0	0	0	0	0	0	4	17	0,29%
Coleoptera	Scolytidae	2	18	4	6	1	1	1	1	0	0	0	5	39	0,66%
<b>TOTAL</b>														<b>33,78%</b>	
Diptera	Drosophylidae	6	27	169	60	22	67	162	68	51	287	62	13	994	16,94%

Diptera	Phoridae	6	28	63	62	30	296	178	79	91	79	65	45	1022	17,42%
Diptera	Calliphoridae	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,02%
Diptera	Tipulidae	2	0	1	0	0	0	3	0	0	0	1	0	7	0,12%
Diptera	Muscidae	0	3	4	0	5	6	27	24	12	10	31	6	128	2,18%
Diptera	Tepheridae	0	0	5	0	8	3	5	8	1	3	0	0	33	0,56%
Diptera	Mycetophoridae	0	2	0	3	5	1	5	55	0	0	0	0	71	1,21%
Diptera	Chironomidae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,02%
Diptera	Therividae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,02%
Diptera	Tachinidae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	1	0	7	0,12%
Diptera	Heleomyzidae	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	3	0,05%
Diptera	Ulidiidae	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	3	0,05%
<b>TOTAL</b>														<b>38,70%</b>	
Hymenoptera	Formicidae	211	132	128	53	26	47	34	114	30	34	52	162	1023	17,43%
Hymenoptera	Vespidae	0	0	2	1	0	0	4	5	1	6	0	3	22	0,37%
Hymenoptera	Sphecidae	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	4	0	6	0,10%
<b>TOTAL</b>														<b>17,91%</b>	
Dermaptera	Anisolabididae	2	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6	0,10%
Dermaptera	Labiduridae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,02%
<b>TOTAL</b>														<b>0,12%</b>	
Orthoptera	Acrididae	1	3	1	2	3	0	0	1	1	1	3	0	16	0,27%

Orthoptera	Grillidae	41	24	17	5	8	5	11	10	13	18	20	33	205	3,49%
TOTAL															<b>3,77%</b>
Lepidoptera	Noctuidae	0	0	1	0	7	6	22	32	18	16	8	9	119	2,03%
Lepidoptera	Nynphalidae	0	0	0	0	0	0	8	3	0	1	5	0	17	0,29%
TOTAL															<b>2,32%</b>
Hemiptera	Cercopidae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	3	0,05%
Hemiptera	Pentatomidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,02%
Hemiptera	Cydnidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,02%
Hemiptera	Gelastocoridae	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0,03%
TOTAL															<b>0,12%</b>
Neuroptera	Chrysopidae	0	0	0	0	0	2	17	7	2	9	3	0	40	0,68%
TOTAL															<b>0,68%</b>
Blattodea	Blattellidae	2	1	16	3	1	3	11	19	43	10	35	9	153	2,61%
TOTAL															<b>2,61%</b>
TOTAL	-	374	341	579	295	121	577	539	627	548	670	694	503	5868	<b>100%</b>



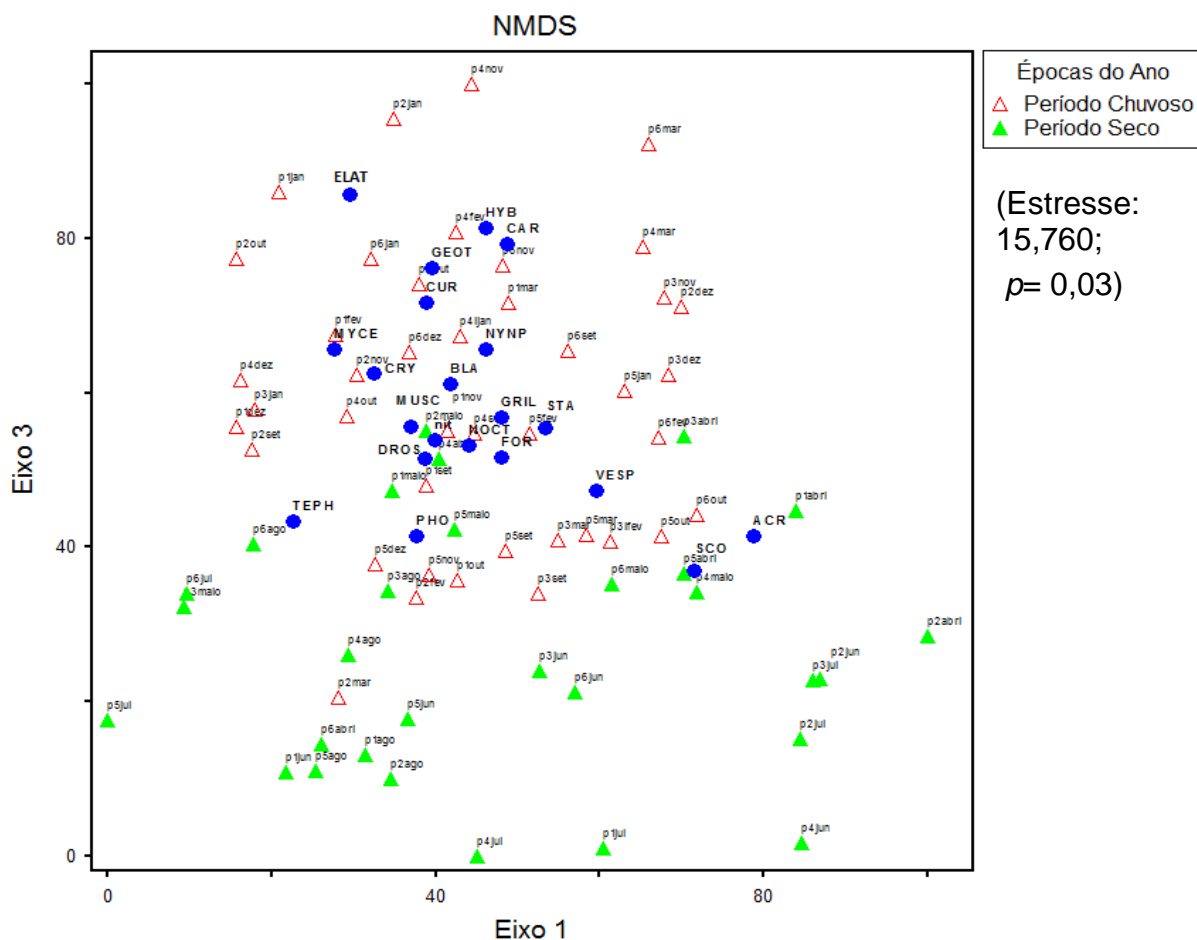
Com relação ao número de indivíduos coletados, observou-se homogeneidade entre os diferentes pontos de coleta ao longo da Trilha Ecológica (Gráfico 1 e 2).



**Gráfico 1: Número total de insetos capturados com armadilhas tipo *Malaise* e *Pitfall*, por ponto de coleta, no período de março de 2014 à fevereiro de 2015, no Parque Ecológico Municipal Jirau Alto em Dois Vizinhos – PR.**

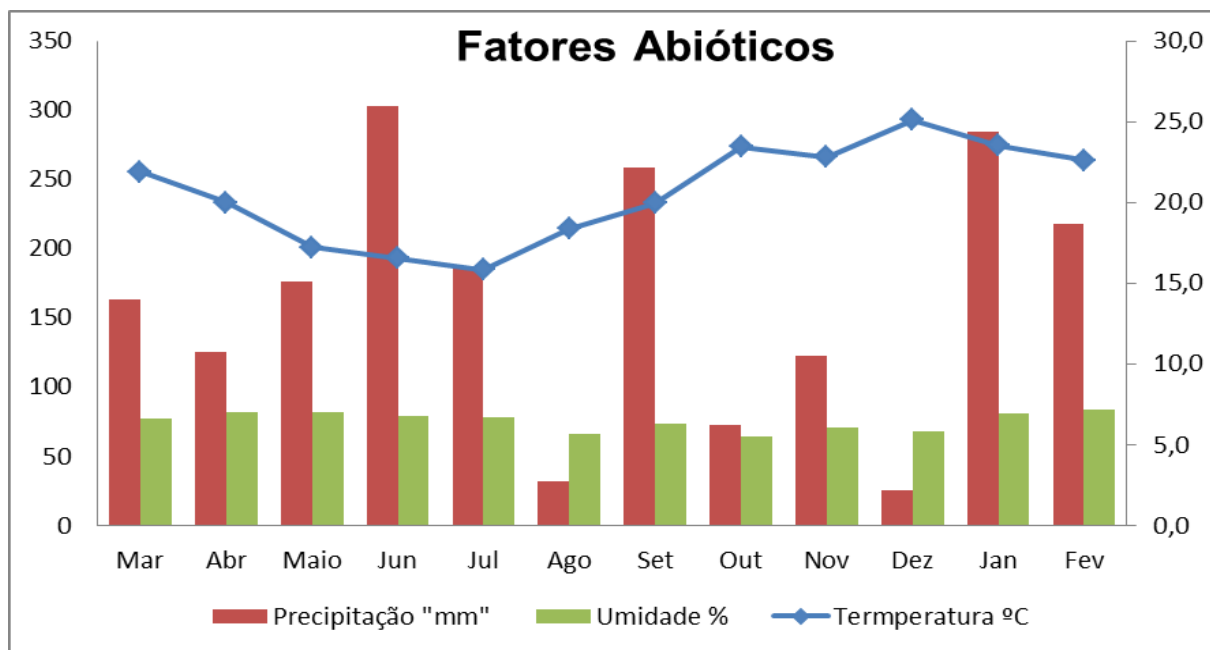
Ao analisar os dados no tempo e no espaço verificou-se apenas separação temporal na distribuição das famílias, representada pelo período seco (outono e inverno) e chuvoso (primavera e verão). Esta distribuição evidenciou famílias que tiveram maior tendência de ocorrência no período chuvoso, em ambos os períodos e poucas famílias com tendência de ocorrência no período seco (Gráfico 2). Não houve separação espacial entre os pontos de coleta, indicando que a distribuição dos insetos ao longo da trilha foi homogênea (Gráficos 1 e 2).

Observou-se um número maior de famílias no período chuvoso, sendo este, os meses de setembro a fevereiro (Gráfico 2).



**Gráfico 2: Distribuição das famílias de insetos na trilha Ecológica do Parque Ecológico Jirau Alto durante o período de março de 2014 à fevereiro de 2015. Gráfico gerado pelo software PC-ord, utilizando a Análise Multidirecional Não Métrica (NMDS).**

Com relação aos fatores abióticos verificou-se que durante o período de coleta o registro de temperatura mínima e máxima foi respectivamente 15,8°C e 25,2°C. Já a umidade relativa do ar variou entre 65,85% a 83,8% e a precipitação entre 185,6 milímetros e 32,2 milímetros (Gráfico 3).



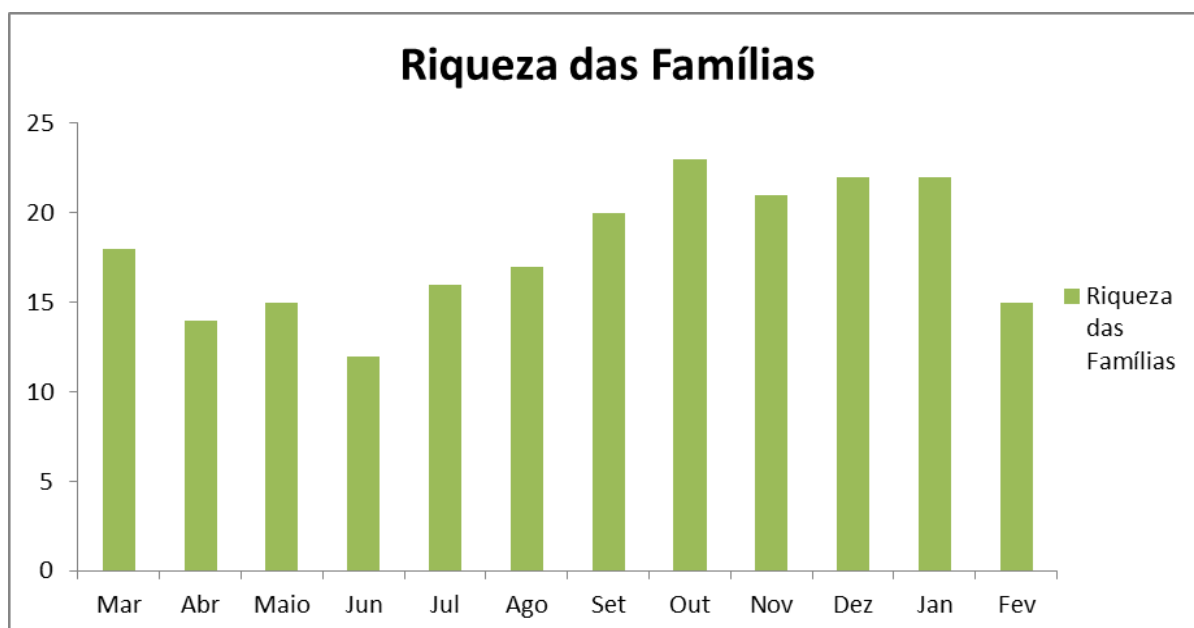
**Gráfico 3: Climograma com dados climatológicos mensais de precipitação, umidade e temperatura, no período de março de 2014 à fevereiro de 2015, em Dois Vizinhos – PR. A barra de números no lado esquerdo, representa a precipitação (mm) e umidade (%), e a barra de números do lado direito, representa a temperatura (°C)**

Do ponto de vista ecológico, um parâmetro importante para o desenvolvimento dos insetos é o tempo, o qual é definido por ser o conjunto de fatores físicos da atmosfera em um período curto, e interfere direta como indiretamente sobre os insetos (SILVEIRA NETO et al., 1976). Ainda, de acordo com os autores tais fatores podem definir diretamente a distribuição, desenvolvimento, comportamento dos insetos e, indiretamente, na disponibilidade de alimentos. Costa et al. (2008), também salientam que tais fatores regulam a abundância e distribuição dos insetos.

A interação dos fatores físicos em uma região ao longo do ano constitui o clima (SILVEIRA NETO et al., 1976). Este interfere na distribuição das espécies nos ecossistemas, quando comparamos a composição populacional de insetos de regiões com o clima frio (Europa) com regiões de clima quente (América Latina), a população será totalmente diferente (COSTA et al., 2008).

Com relação aos índices biológicos, considerando-se a riqueza das famílias de insetos no Parque Ecológico Municipal Jirau Alto, verificou-se que nos meses de setembro, outubro, novembro, dezembro e janeiro foram registrados maior riqueza de famílias (Gráfico 4). Observa-se que a variação na riqueza das famílias

acompanhou a tendência da variação da temperatura (Gráficos 3 e 4). Isto pode ser evidenciado no mês de dezembro, que embora tenha ocorrido a menor precipitação (25,8 mm), a temperatura média foi de 25,1 °C. Nos outros meses citados a precipitação variou, porém a temperatura manteve-se entre 23 e 25 °C, com exceção do mês de setembro (19,9 °C) (Gráfico 3).



**Gráfico 4: Riqueza das famílias de insetos encontradas no Parque Ecológico Jirau Alto durante o período de março de 2014 à fevereiro de 2015, em Dois Vizinhos – PR. A barra de números no lado esquerdo, representa o número de famílias de insetos encontradas mensalmente. Diversidade estimada com a soma dos pontos de coletas (armadilhas tipo *Malaise* e *Pitfall*)**

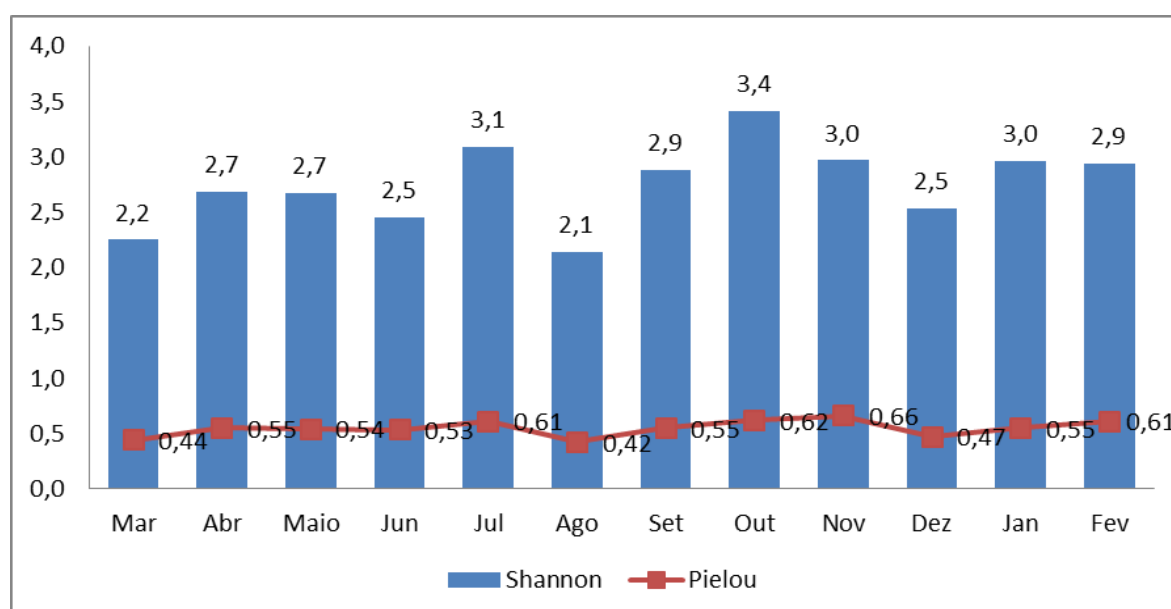
De acordo com Silveira Neto et al. (1976) e Costa et al. (2008), a temperatura é um dos principais fatores físicos do tempo para os insetos, pois atua tanto de forma direta, afetando o seu desenvolvimento, quanto indiretamente em sua alimentação.

Os insetos podem ser encontrados vivendo desde o ártico até o equador, configurando-se em um grupo de organismos muito diversificado. Porém, a temperatura ótima para o seu desenvolvimento rápido e maior número de descendentes fica em torno de 25°C (SILVEIRA NETO et al., 1976).

O valor da diversidade (índice de Shannon) variou entre  $H' = 2,1$  a  $H' = 3,4$  no decorrer do período de coleta (Gráfico 5). Esse índice é o mais utilizado para medir a diversidade, pois incorpora tanto riqueza quanto equitabilidade, sendo que, quanto

maior foi o  $H'$  maior a diversidade (GOMES; FERREIRA, 2004). Pode-se observar que nos meses de julho, outubro, novembro e janeiro obteve-se  $H' > 3$ , e  $H' < 3$  nos meses restantes (Gráfico 5).

A equitabilidade (índice de Pielou) variou entre  $J' = 0,44$  e  $J' = 0,66$  (Gráfico 5). Tal índice expressa a maneira pela qual o número de indivíduos está distribuído entre as diferentes espécies (famílias), indicando se estas possuem abundância semelhante ou divergente, sendo que, quanto maior o  $J'$  maior a similaridade entre o número de indivíduos da mesma família (GOMES; FERREIRA, 2004).



**Gráfico 5: Índice de diversidade de Shannon e Pielou estimado para as famílias de insetos coletadas no Parque Ecológico Jirau Alto durante o período de março de 2014 à fevereiro de 2015, em Dois Vizinhos – PR.**

Os índices de Shannon e Pielou evidenciam a dominância populacional das famílias Nitidulidae, Formicidae, Drosophilidae e Phoridae em relação às outras, principalmente nos meses com  $H' < 3$  e  $J' < 0,6$ . Iantas et al (2010) realizaram levantamento de coleópteros em dois habitats diferentes em união da Vitória - PR e verificaram que  $J'$  variou entre 0,28 a 0,6 e  $H' = 0,41$  (Shannon com escala 0-1), relatando a forte dominância da família Nitidulidae.

A família Nitidulidae foi a que apresentou o maior número de indivíduos coletados (19,04%). Petroni (2008) coletou coleópteros com armadilhas *Pitfall* em fragmentos florestais em Londrina – PR, e observou que Nitidulidae foi a família com

a maior abundância de indivíduos (34%). Da mesma forma, em um levantamento de coleópteros realizado em União da Vitória, PR, foi verificado que a família Nitidulidae foi a mais abundante (74%) (IANTAS et al., 2010).

Nitidulidae é uma família de besouros pequenos, a qual mede entre 1 e 40mm, com forma oblonga ou oval e coloração castanha, castanha-escura. Possui hábito alimentar misto, podendo ser saprófagos, micetófagos e até mesmo necrófagos (RAFAEL et al., 2012). Medri e Lopes (2001) realizaram um estudo com coleópteros em floresta e pastagem no norte do Paraná e relataram que insetos com alimentação saprófaga ou mista, são mais abundantes em relação aos outros insetos coletados.

Os nitidulídeos podem ser encontrados em vários ambientes, como por exemplo, frutas e fungos em decomposição, carcaças secas de animais mortos, flores, cascas de árvores no solo, principalmente se estiverem com umidade (TRIPLEHORN, JOHNSON; 2013), sendo estes, microclimas observados no parque Jirau Alto, Dois Vizinhos – PR.

A família Formicidae foi a segunda com maior percentual de indivíduos, 17,43% do total. Dantas et al. (2012) realizaram levantamento de insetos em sistema agroflorestal, e relataram maior incidência de Formicidae correspondendo a 61,48% do total. Relacionadas a outros insetos, as formigas podem ser consideradas as mais bem sucedidas, pois ocorrem praticamente em todos os habitats terrestres e o número de indivíduos supera a maioria dos animais (TRIPLEHORN; JOHNSON; 2013).

As formigas possuem alimentação variada, sendo tão diversificada quanto sua diversidade, existindo desde espécies carnívoras (saprófagas ou necróforas), folípagas, micetófagas, entre outros, até espécies que cultivam fungos para se alimentar (RAFAEL, et al. 2012). A família Formicidae é o grupo taxonômico dominante na maioria dos ecossistemas, estando presente nos mais diferentes habitats (WINK, et al., 2005). Essa diversificação de hábitos alimentares pode explicar o número elevado de indivíduos coletados, sendo que o parque possui alimentação abundante para este grupo, como por exemplo, plantas e animais em decomposição, folhas, fungos, entre outros.

A família Phoridae representa a terceira família com maior percentual de indivíduos, 17,42% do total. Os forídeos são moscas pequenas variando de 1 a 6 mm, reconhecida pelo aspecto corcunda do tórax e venação característica, com ocorrência de mais de 5000 espécies no Brasil (TRIPLEHORN, JOHNSON; 2013). Phoridae é considerado um dos grupos com a biologia mais variada entre todos os insetos, sendo encontrados em diferentes tipos de ambientes como corpos em decomposição, ninhos de roedores, de aves, flores, fungos, ninhos de vespas, cupins, formigas e em cavernas (RAFAEL, et al., 2012).

Algumas moscas forídeas são importantes parasitoides de formigas cortadeiras (BRAGANÇA; MEDEIROS, 2006) e outras podem ser endoparasitos de vários insetos (TRIPLEHORN, JOHNSON; 2013). As adaptações a diferentes habitats podem explicar a ocorrência dos forídeos na área de estudo, pois no decorrer do parque pode-se observar matéria orgânica animal e vegetal em decomposição, flores, ninhos de pássaros, ou seja, habitats propícios para o seu desenvolvimento destes. Jordão (2003) realizou coleta de insetos em uma gruta, com armadilhas *Pitfall*, e observou elevado número populacional de dípteros Phoridae, o que demonstra que os indivíduos desta família se desenvolvem em habitats diferentes.

A família Drosophilidae foi a quarta família com maior percentual de indivíduos, 16,94% do total. É uma família cosmopolita com 3.944 espécies conhecidas em 119 gêneros em todo o mundo (RAFAEL et al. 2012). Desempenham um importante papel na ciclagem dos nutrientes nas florestas tropicais, pois se alimentam geralmente de frutos caídos, mas também de outros vegetais em decomposição, fazendo com que os nutrientes voltem a ser disponíveis ao ambiente (EMILIO, LUIZÃO, 2014). Ainda, de acordo com os autores, os drosofilídeos são moscas relacionadas a frutos e outros materiais vegetais em decomposição.

O Parque Ecológico Municipal Jirau Alto tem uma extensão pequena, e parte dele é cercada pela zona rural. Em seu entorno existem propriedades com diversas árvores frutíferas, sendo também observado algumas destas frutíferas no interior do parque. Isto pode ter contribuído na oferta de alimento para o desenvolvimento das drosófilas, justificando os resultados observados neste estudo.

As quatro famílias supracitadas são abundantes e cosmopolitas, com biologia e hábitos alimentares diversificados, possuindo várias espécies descritas (RAFAEL

et al. 2012; TRIPLEHORN, JOHNSON, 2013). Considerando o fato de que no parque há habitats e alimentos diversificados para estes grupos de insetos, juntamente com as adaptações que eles possuem, pode-se explicar o alto percentual de ocorrência das quatro famílias no presente estudo. É importante salientar que a diversidade de famílias de insetos na área estudada está mediana, uma vez que houveram famílias que apresentaram dominância populacional.

## **5 CONCLUSÃO**

- ❖ Foram identificadas 40 famílias pertencentes a nove ordens de insetos.
- ❖ As famílias de insetos apresentaram separação temporal, sendo que a maioria com tendência ao período chuvoso (primavera e verão).
- ❖ Não houve separação espacial das famílias ao longo da trilha ecológica.
- ❖ A diversidade de famílias foi mediana e os índices de Shannon e Pielou evidenciaram dominância das famílias Nititulidae, Formicidae, Phoridae e Dosophilidae em relação às outras.
- ❖ A temperatura teve influência na riqueza das espécies.



## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTONELLO, Clair; **Parque Ecológico Municipal Girau Alto: Plano de Manejo;** Dois Vizinhos – PR, Agosto de 1997.

BRAGANÇA, Marcos. A.I; MEDEIROS, Zodja C.S. Ocorrência e Características Biológicas de Forídeos Parasitóides (Diptera: Phoridae) da Saúva *Atta laevigata* (Smith) (Hymenoptera: Formicidae) em Porto Nacional, TO. **Neotropical Entomology**, May-June, 2006.

BRASIL. Decreto nº 2.519/1998 De 16 De março De 1998. Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro, em 05 de junho de 1992. **Diário Oficial da União República Federativa do Brasil**, Rio de Janeiro, RJ, 16 Março. 1998. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/D2519.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2519.htm)>

BRASIL. Lei nº 4.771 De 15 De Setembro De 1965 Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. **Diário Oficial da União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 12 Set. 1965. Disponível em: <[http://www.farsul.org.br/sindical/lei\\_4771\\_65codflorestal\\_la.htm](http://www.farsul.org.br/sindical/lei_4771_65codflorestal_la.htm) > Acessado em: 30 Set. 2014.

BRASIL. Lei nº 8.985 De 18 de Julho De 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 Jul. 2000. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf\\_dap\\_cnuc2/\\_arquivos/snuc.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_dap_cnuc2/_arquivos/snuc.pdf)> Acessado em: 30 Set. 2014.

BRASIL. Lei nº 12.651 De 25 De Maio De 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e provisória nº 2.166-67 de 24 de agosto de 2001 e dá outras providências. **Diário Oficial da União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 25 Maio 2012. Disponível em: <<http://www.ipef.br/pcsn/documentos/lei12651.pdf>> Acessado em: 30 Set. 2014.

BUZZI, Zundir J. **Entomologia didática**. 4. ed. Curitiba, PR: Ed. UFPR, 2002.

CASSINO, Paulo C.R. et al. Entomofauna de Fragmento de floresta atlântica, morro azul, município de Eng. Paulo de Frontin, RJ. **Entomologistas do Brasil**, Rio de Janeiro, n.3, p. 1-7, Ano 01, 2004. Disponível em: <<http://www.infoinsetos.ebras.bio.br/pdf/art0103-01.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2014.

COSTA, Ervandil C. **Entomologia florestal**. Santa Maria: Editora UFSM, 2008.

DANTAS, José. O. et al., Levantamento da entomofauna associada em sistema agroflorestal. **Scientia Plena**, v4, n44, 2012.

EMILIO, Thaíse; LUIZÃO, Flávio. **Para a Amazônia: Clima, biodiversidade e uso da terra**; Editora INPA, Manaus – 2014.

FUNDAÇÃO CARGILL. **Manejo ambiental e restauração de áreas degradadas**. São Paulo, SP: Fundação Cargill, 2007.

GANEM, Roseli S. Conservação da biodiversidade em áreas urbanas. **Cadernos Aslegis**, n.34, p. 41-64, maio/ago 2008. Disponível em: <[file:///C:/Users/Lucas/Downloads/conservacao\\_biodiversidade\\_ganem.pdf](file:///C:/Users/Lucas/Downloads/conservacao_biodiversidade_ganem.pdf)>. Acesso em: 01 ago. 2014.

GRUPO DE ESTUDOS EM BIOMETEOROLOGIA (GEBIOMET)

Universidade Tecnológica Federal do Paraná Câmpus Dois Vizinhos, 2015: Disponível em: <<http://www.gebiomet.com.br/downloads.php>>. Acesso em: 11 abr. 2015.

GOMES, Abílio. S; FERREIRA, Simoni, P. **Análise de Dados Ecológicos**. Niterói, 2004.

GOMES et al. Levantamento preliminar da entomofauna associada à cultura da melancia no semiárido do Rio Grande do Norte. **Agropecuária Científica no Semiárido**. V.8, n.2, p. 12-15, abr – jun, 2012.

HUIS, Arnold V. et al. **Edible insects: Future prospects for food and feed security**; Rome, food and agriculture organization of the united nations, 2013.

IANTAS, Jucélia et al. Distribuição das Famílias De Coleoptera em Ambiente De Sucessão Florística De Ombrófila Mista em União Da Vitória – Paraná. **Biodivers. Pampeana**, V. 8, N. 1, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA

Mapas de Biomas e Vegetação. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>> Acessado em: 21 jan. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.

Estatísticas do século XX: Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/29092003estatisticasecxxhtml.shtm>>. Acessado em: 16 dez. 2014.

INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOCIÊNCIAS. Formações Fitogeográficas do Estado do Paraná. Disponível em: <[http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/Produtos\\_DGEO/Mapas\\_ITCG/PDF/Mapa\\_Fitogeografico\\_A3.pdf](http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/Produtos_DGEO/Mapas_ITCG/PDF/Mapa_Fitogeografico_A3.pdf)>. Acesso em: 21 jan. 2014.

JORDÃO, Franciani. S. Levantamento da fauna de invertebrados da gruta dos Ecos (GO) durante a estação chuvosa: Dados preliminares para elaboração de um plano e manejo espeleológico (PME). **XXVII Congresso Brasileiro de Espeleologia**, Januária MG, 01-14 de julho, 2003.

LEGENDRE, Pierre; LEGENDRE, Louis. **Numerical ecology**. 2.ed English, Elsevier Amsterdam, 1998.

MARCONDES, Carlos Brisola. **Entomologia: médica e veterinária**. 2. ed. São Paulo, Editora Atheneu, 2011.

MCCUNE, Bruce; MEFFORD, Michael J. **Multivariate Analysis of Ecological Data, Version 4. MjM Software Design**. USA, Gleneden Beach, Oregon, 1999.

MEDRI, Ísis, M; LOPES, José. Coleopterofauna em floresta e pastagem no norte do Paraná Brasil, coletada com armadilha de solo. **Revta bras. Zool.** 18 (Supl. 1): 125 - 133, 2001.

MORSELLI, Tania B. G. A. **Biologia do solo**. Pelotas-RS: UFPel, 2007.

MISE, Kleber M; ALMEIDA, Lucia M; SOUZA, A.L BICHO, C.L. Levantamento de insetos com armadilhas luminosas e adesivas em Ambientes comerciais de Curitiba e região metropolitana, Paraná. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.76, n.1, p.127-130, jan./mar, 2009. Disponível em: <[http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/v76\\_1/mise.pdf](http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/v76_1/mise.pdf)>. Acesso em: 18 set. 2014.

ODUM, Eugene P; BARRETT, Gary W. **Fundamentos de ecologia**. São Paulo, Cengage Learning, 2007.

PETRONI, Denise. M. **Diversidade de Famílias de Coleopteras em diferentes fragmentos florestais no município de Londrina – PR, Brasil**. Londrina, 28 de fevereiro de 2008.

PREFEITURA MUNICIPAL DE DOIS VIZINHOS.

Dados Gerais: Secretaria do Meio Ambiente, 2013. Disponível em: <<http://doisvizinhos.pr.gov.br/sobre-o-municipio/dados-gerais/>>. Acessado em: 21 Jan. 2014.

PRIMACK, Richard B.; RODRIGUES, Efraim. **Biologia da conservação**. Londrina, PR: Planta, 2001.

RAFAEL, José. A. et al. **Insetos do Brasil: Diversidade E Taxonomia**. Ribeirão Preto, 2012.

RECKZIEGEL, Rosiane Odila; OLIVEIRA, Renato Cassol. Biodiversidade de Insetos em Fragmento de Floresta em Cascavel Paraná. **Revista *Thêma et Scienti***, Cascavel, jan/jun 2012.

RUPPERT, Edward E; BARNES, Robert D; FOX, Richard S. **Zoologia dos invertebrados: uma abordagem funcional-evolutiva**. 7 ed. São Paulo: Roca, 2005.

SILVEIRA NETO, Sinval; **Manual de Ecologia dos Insetos**; São Paulo, Ed. Agronomia Ceres, 1976.

SOUZA, Liane S.S. Entomofauna Associada Ao Sub-Bosque De Um Fragmento De Mata Atlântica, No Município De Cruz Das Almas – Bahia. **Revista Virtual**, Candombá, v. 3, n. 1, p. 27–30 jan/jun 2007. Disponível em: <<http://revistas.unijorge.edu.br/candomba/2007-v3n1/pdfs/LianeSantosSalesSouza2007v3n1.pdf>>. Acessado em: 09 set. 2014.

SPERBER, Carlos F., VIEIRA, Gustavo H.; MENDES, Moisés H. Aprimoramento da amostragem de Grilos de Serapilheira (Orthoptera:Gryllidea) por armadilha. **Neotrop. Entomol.** vol.32, nº.4, Londrina Oct./Dec. 2003.

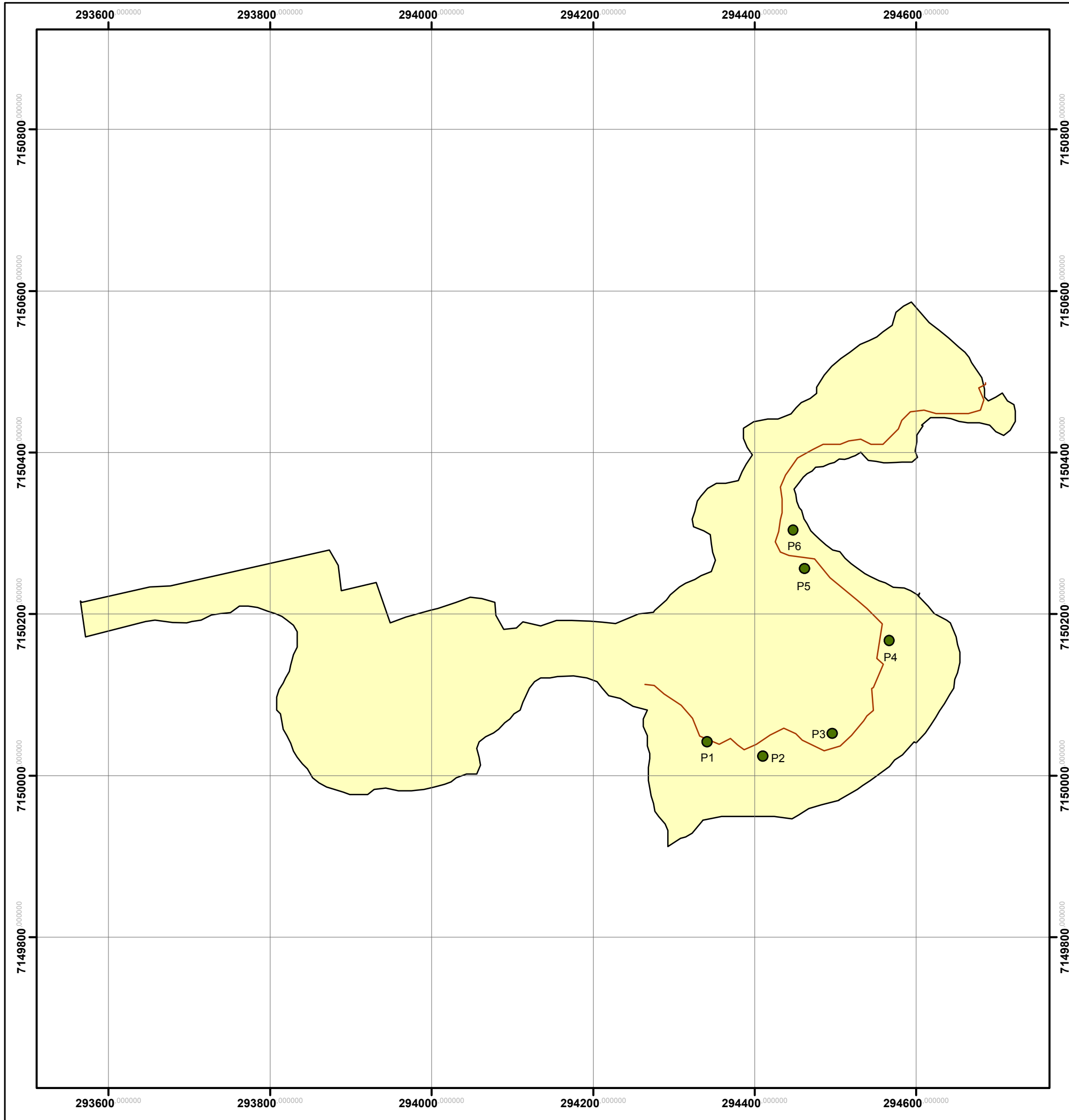
.

THOMAZINI, Marcio J; THOMAZINI, Ariane P.B.W. **Embrapa: Levantamento de insetos e análise entomofaunística em floresta, capoeira e pastagem no sudoeste acreano**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2002.

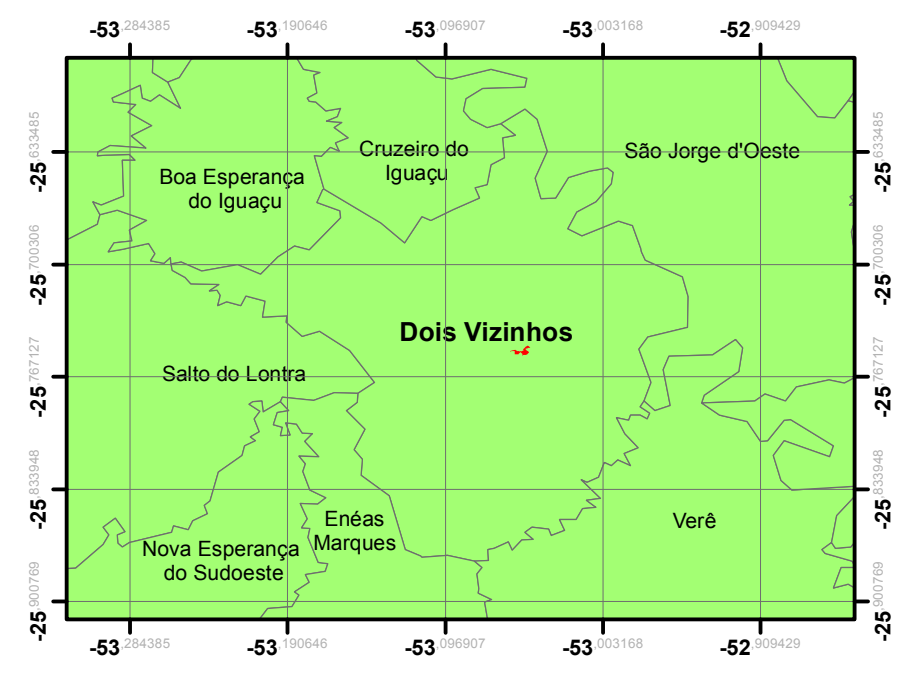
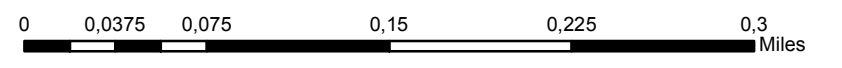
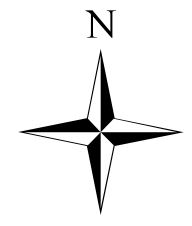
TRIPLEHORN, Charles A.; JOHNSON, Norman F. **Estudo dos insetos**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

WINK, Charlot et al,. Insetos Edáficos como indicadores da qualidade Ambiental. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.4, n.1, p. 60-71, 2005. Disponível em: <http://www.periodicos.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/viewFile/5405/3607>> . Acesso em: 30 set. 2014

**APÊNDICE A – MAPA DO PARQUE ECOLÓGICO MUNICIPAL JIRAU ALTO**



# MAPA DO PARQUE ECOLÓGICO MUNICIPAL JIRAU ALTO



### Legenda

- Armadilhas
- Limites
- Trilha

<b>PARQUE ECOLÓGICO MUNICIPAL JIRAU ALTO</b>		
<b>LOCALIZAÇÃO</b> Rua Irineu Guse Claudino	<b>MUNICÍPIO</b> Dois Vizinhos	<b>ESTADO</b> PR
<b>ASSUNTO</b> Mapeamento do Parque Ecológico Municipal Jirau Alto: Perímetro e trilha	<b>DATUM</b> SIRGAS 2000	<b>DATA</b> Junho/2015
<b>RESPONSÁVEIS TÉCNICOS</b> Lucas Battisti	<b>SISTEMA DE PROJEÇÃO</b> UTM - Fuso 22 S	<b>ESCALA</b> 1:5.000
<b>PROFESSORES RESPONSÁVEIS</b> Fabiani das Dores Abati Miranda Everton Ricardi Lozano da Silva	<b>FONTE DE DADOS</b> Levantamento de Campo com a utilização de receptores GPS e imagem de satélite World View-2	