

**UNIVERSIDADE COMUNITÁRIA REGIONAL DE CHAPECÓ**  
**Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais**

Cladis Juliana Lutinski

**ANÁLISE FAUNÍSTICA DE GAFANHOTOS (ORTHOPTERA:  
ACRIDOIDEA, TRIDACTYLOIDEA, TETRIGOIDEA) E  
FLUTUAÇÃO POPULACIONAL NA FLORESTA NACIONAL  
DE CHAPECÓ-SC**

Chapecó – SC, 2008

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**UNIVERSIDADE COMUNITÁRIA REGIONAL DE CHAPECÓ**  
**Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais**

**ANÁLISE FAUNÍSTICA DE GAFANHOTOS (ORTHOPTERA:  
ACRIDOIDEA, TRIDACTYLOIDEA, TETRIGOIDEA) E  
FLUTUAÇÃO POPULACIONAL NA FLORESTA NACIONAL  
DE CHAPECÓ-SC**

**Cladis Juliana Lutinski**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Comunitária Regional de Chapecó, como parte dos pré-requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

**Orientador: Prof. Dr. Flávio Roberto Mello Garcia**

Chapecó – SC, Março, 2008







**UNIVERSIDADE COMUNITÁRIA REGIONAL DE CHAPECÓ**  
**Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais**

**ANÁLISE FAUNÍSTICA DE GAFANHOTOS (ORTHOPTERA:  
ACRIDOIDEA, TRIDACTYLOIDEA, TETRIGOIDEA) E FLUTUAÇÃO  
POPULACIONAL NA FLORESTA NACIONAL DE CHAPECÓ-SC**

**Cladis Juliana Lutinski**

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do grau de

**Mestre em Ciências Ambientais**  
sendo aprovado em sua forma final.

---

Prof. Dr. Flavio Roberto Mello Garcia

BANCA EXAMINADORA

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Kátia Matiotti da Costa

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Rosiane Berenice Denardin

Chapecó, 10 de Março de 2008

## DEDICATÓRIA

A minha família que formou as bases de minha história.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por iluminar meus caminhos e permitir que atingisse meus objetivos.

A meus Pais por terem ensinado o destino de meus primeiros passos.

A meu irmão Junir Antonio Lutinski pelo incentivo e apoio.

A Jorge Antonio Santin pela paciência e o apoio dedicado.

Ao meu Orientador Dr. Flavio Roberto Mello Garcia pela confiança e apoio.

A Dra. Maria Kátia Matiotti pela grande ajuda.

A Sandra Adriane Lauermann, Tiago Marcos Lutinski e toda a equipe do Laboratório de Entomologia da UNOCHAPECO pela dedicação e ajuda no trabalho de campo e triagem do material.

A UNOCHAPECO pela oportunidade de desenvolver este trabalho.

Aos Insetos objetos deste estudo, e de indispensável importância aos demais seres vivos inclusive ao homem.

## RESUMO

LUTINSKI, Cladis Juliana. Análise faunística de gafanhotos (Orthoptera: Acridoidea, Tridactyloidea, Tetrigoidea) e flutuação populacional na Floresta Nacional de Chapecó-SC. Dissertação (Mestrado). Universidade Comunitária Regional de Chapecó, 2007. (88p).

Visando conhecer biodiversidade de gafanhotos da Floresta Nacional de Chapecó, gleba I, realizou-se a análise faunística. Coletas semanais foram realizadas durante o período de dezembro de 2003 a dezembro de 2004 utilizando-se armadilhas do tipo passivo malaise e pit-fall e do tipo ativo rede de varredura e guarda-chuva entomológico. Três diferentes constituições vegetais foram amostradas, eucalipto (*Eucalytus saligna* e *Eucalytus grandis*), área de vegetação nativa composta por mata com araucária (Floresta Ombrófila Mista) e Floresta Estacional Decidual e pinus (*Pinus taeda* e *Pinus elliottii*). Caracterizou-se a fauna de gafanhotos através dos índices de abundância, constância, dominância e frequência. Estes índices também foram aplicados para comparar os diferentes métodos de captura. Foi coletado um total de 2.325 espécimes de gafanhotos, distribuídos nas famílias Acrididae, Romaleidae, Ommexechidae, Tetrigidae e Tridactylidae. Totalizando 25 espécies, 21 gêneros. Eucaliptos e pinus amostraram 23 espécies cada, mata nativa amostrou 21 espécies. Entre as espécies coletadas, 18 foram comuns para as três áreas. As espécies *Allotruxalis gracilis*, *Dichroplus misionensis* e *Ronderosia bergi* foram classificadas como muito abundantes nas três áreas inventariadas. Os índices de Shannon e Wiener foram 2,7; 2,6 e 2,5, apontando a maior diversidade para a área eucaliptos, seguido por pinus e mata nativa respectivamente. A equitabilidade também apontou para a área de eucaliptos o maior valor com 0,86, seguido por pinus 0,84 e mata nativa 0,82. Entre as espécies coletadas 15 foram comuns para os diferentes métodos de coleta. Os valores da diversidade de Shannon e Wiener foram 2,57, 2,67, 2,76 e 2,46 para pit-fall, rede de varredura, guarda-chuva-entomológico e malaise respectivamente. A flutuação populacional indicou picos de ocorrência durante os meses mais quentes.

**Palavras-chave:** Biodiversidade, Gafanhotos, Constituição vegetal, Orthoptera

## ABSTRACT

LUTINSKI, Cladis Juliana. Faunistic analyses of the grasshoppers (Orthoptera: Acridoidea, Tridactyloidea, Tetrigoidea) and populational fluctuation in the National Forest of Chapecó - SC. Dissertation (Master's Degree). Regional Communitarian University of Chapecó, 2007. (88p).

In order to know the biodiversity of grasshoppers of the National Forest of Chapecó, glebe I, faunistic analyses was made. Weekly collections were done during the period of December of 2003 to December 2004 using traps of the passive malaise and pit – fall and the active sweep net and entomologic umbrella-type trap. Three different vegetable constitutions were sampled, eucalyptus (*Eucalytus saligna* e *Eucalytus grandis*), area of native vegetation composed with araucaria (Forest Ombrófila Mista) and decidual Seasonal Forest and pinus (*Pinus taeda* e *Pinus elliottii*). The grasshoppers' fauna was characterized through the indexes of abundance, constancy, dominancy and frequency. These indexes were also applied to compare the different collecting methods. A total of 2.325 species of grasshoppers were collected, distributed in the families Acrididae, Romaleidae, Ommexechidae, Tetrigidae and Tridactylidae. A total amount of 25 species, 21 genders. Eucalyptus and pinus sampled 23 species each, native forest sampled 21 species. Among the collected species, 18 were common for the three areas. The species *Allotruxalis gracilis*, *Dichroplus misionensis* e *Ronderosia bergi* were classified as very abundant in the three registered areas. The indexes of Shannon e Wiener were 2,7; 2,6 and 2,5, registering the biggest diversity to the eucalyptus, followed by the pinus and the native forest respectively. The equitability was also registered in the eucalyptus area with the bigger value 0,86 followed by the pinus 0,84 and native forest 0,82. Among the collected species 15 were common for the different collecting methods. The diversity values of Shannon e Wiener were 2,57, 2,67, 2,76 and 2,46 for the pit-fall, net sweep, entomologic umbrella-type trap and e malaise respectively. The populational fluctuation indicated occurrence peaks during the hotter months.

**Keywords:** Biodiversity, Grasshoppers, Vegetal Constitution, Orthoptera

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Áreas utilizadas para coleta de gafanhotos inventariados na Floresta Nacional de Chapecó, Gleba I (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).....	20
Figura 2. Área coberta por plantação de eucalipto na Floresta Nacional de Chapecó (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).....	21
Figura 3. Área coberta por plantação de mata nativa na Floresta Nacional de Chapecó (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).....	22
Figura 4. Área coberta por plantação de pinus na Floresta Nacional de Chapecó (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).....	22
Figura 5. Rede de varredura utilizada como método para captura de gafanhotos na Floresta Nacional de Chapecó (dezembro de 2003 a dezembro de 2004) .....	23
Figura 6. Guarda-chuva entomológico utilizado como método para captura de gafanhotos na Floresta Nacional de Chapecó (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).....	24
Figura 7. Malaise utilizado como método para captura de gafanhotos na Floresta Nacional de Chapecó (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).....	24
Figura 8. Armadilha de solo (pit-fall) utilizada como método para captura de gafanhotos na Floresta Nacional de Chapecó (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).....	25
Figura 9. Distribuição taxonômica das espécies amostradas nas três diferentes formações faunísticas da Floresta Nacional de Chapecó, SC (dezembro de 2003 a dezembro de 2004)....	29
Figura 10. Distribuição dos espécimes e das espécies nas três diferentes formações faunísticas da Floresta Nacional de Chapecó, SC (dezembro de 2003 a dezembro de 2004)....	30
Figura 11. <i>Allotruxalis gracilis</i> (Giglio-Tos, 1897) .....	34
Figura 12. <i>Metaleptea adspersa</i> (Rehn, 1944) .....	35
Figura 13. <i>Parorphula graminea</i> Bruner, 1900.....	36
Figura 14. <i>Aleuas lineatus</i> Stål, 1878 .....	36
Figura 15. <i>Orphulella punctata</i> (De Geer, 1773) .....	39
Figura 16. <i>Peruvia nigromarginata</i> (Scudder, 1875).....	40
Figura 17. <i>Rhammatocerus brunneri</i> (Giglio – Tos, 1895).....	41
Figura 18. <i>Rhammatocerus pictus</i> (Bruner, 1900) .....	42
Figura 19. <i>Staurorhectus longicornis longicornis</i> Giglio-Tos, 1897 .....	43
Figura 20. <i>Cylindrotettix chacoensis</i> Roberts, 1975 .....	44
Figura 21. <i>Dichroplus elongatus</i> (Giglio-Tos, 1894).....	45
Figura 22. <i>Dichroplus misionensis</i> Carbonell, 1968 .....	46
Figura 23. <i>Ronderosia bergi</i> (Stål, 1878).....	47
Figura 24. <i>Scotussa lemniscata</i> (Stål, 1861) .....	47
Figura 25. <i>Abracris flavolineata</i> (De Geer, 1773).....	49
Figura 26. <i>Chromacris speciosa</i> (Thunberg, 1824).....	51
Figura 27. <i>Staleochlora viridicata viridicata</i> (Serville, 1839) .....	52
Figura 28. <i>Xyleus discoideus discoideus</i> (Serville, 1831) .....	53
Figura 29. <i>Zoniopoda iheringi</i> Pictet e Saussure, 1887.....	53
Figura 30. <i>Zoniopoda tarsata</i> (Serville, 1831) .....	54
Figura 31. <i>Ommexecha virens</i> (Serville, 1831) .....	55
Figura 32. <i>Tetrix subulata</i> Linnaeus, 1761 .....	56
Figura 33. Índices de diversidade de Shannon e Wiener e de equitabilidade encontrados para as áreas de eucalipto e mata nativa e pinus, na Floresta Nacional de Chapecó (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).....	66
Figura 34. Análise de similaridade entre as de áreas de eucalipto, mata nativa e pinus calculada a partir da frequência absoluta dos registros de cada espécie de gafanhotos inventariada na Floresta Nacional de Chapecó (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).....	67

Figura 35. Eficiência dos diferentes métodos de coleta utilizados no inventariamento gafanhotos na Floresta Nacional de Chapecó (dezembro de 2003 a dezembro de 2004) .....	70
Figura 36. Eficiência dos diferentes métodos de coleta utilizados no inventariamento de gafanhotos na Floresta Nacional de Chapecó (dezembro de 2003 a dezembro de 2004) .....	70
Figura 37. Índices de diversidade de Shannon e Wiener e de equitabilidade encontrados para os diferentes métodos de coleta utilizados no inventariamento de gafanhotos na Floresta Nacional de Chapecó (dezembro de 2003 a dezembro de 2004) .....	71
Figura 38. Análise de similaridade entre os métodos de coleta calculada a partir da frequência absoluta dos registros de cada espécie de gafanhoto inventariada na Floresta Nacional de Chapecó (dezembro de 2003 a dezembro de 2004) .....	72
Figura 39. Análise de similaridade entre os métodos de coleta calculada a partir da frequência absoluta dos registros de cada espécie de gafanhoto inventariado na comunidade de eucalipto (E). EM = armadilha Malaise; ER = rede de varredura; EG = Guarda-chuva entomológico; EP = pit-fall (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).....	73
Figura 40. Análise de similaridade entre os métodos de coleta calculada a partir da frequência absoluta dos registros de cada espécie de gafanhoto inventariado na comunidade de mata nativa (M). MM = armadilha Malaise; MR = rede de varredura; MG = Guarda-chuva entomológico; MP = pit-fall (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).....	74
Figura 41. Análise de similaridade entre os métodos de coleta calculada a partir da frequência absoluta dos registros de cada espécie de gafanhoto inventariado na comunidade de P (P). PM = armadilha Malaise; PR = rede de varredura; PG = Guarda-chuva entomológico; PP = pit-fall (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).....	75
Figura 42. Análise de similaridade entre os métodos de coleta calculada a partir da frequência absoluta dos registros de cada espécie de gafanhoto inventariada nas comunidades de pinus (P), eucalipto (E) e mata nativa (M). M = armadilha Malaise; R = rede de varredura; G = Guarda-chuva entomológico; P = pit-fall (dezembro de 2003 a dezembro de 2004) .....	76
Figura 43. Flutuação populacional das espécies de gafanhotos mais frequente e mais constantes registradas na Floresta Nacional de Chapecó (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).....	78

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01. Distribuição das espécies de gafanhotos em três formações faunísticas da Floresta Nacional de Chapecó, SC (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).....	58
Tabela 02. Número de espécimes e análise faunística das espécies de Orthoptera capturados na plantação de eucaliptos na Floresta Nacional de Chapecó (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).....	59
Tabela 03. Número de espécimes e análise faunística das espécies de Orthoptera capturados área de mata nativa na Floresta Nacional de Chapecó (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).....	61
Tabela 04. Número de espécimes e análise faunística das espécies de Orthoptera capturados na plantação de pinus na Floresta Nacional de Chapecó (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).....	62
Tabela 05. Distribuição das espécies de gafanhotos nos diferentes métodos de coleta utilizados na para o estudo na Floresta Nacional de Chapecó (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).....	69



## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

FLONA – Floresta Nacional

EPAGRI- Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão rural de Santa Catarina S.A.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>01</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>03</b>
2.1 Local do estudo.....	03
2.2 Biodiversidade de invertebrados brasileiros.....	05
2.3 Ordem Orthoptera.....	06
2.3.1 Subordem Ensifera.....	08
2.3.2 Subordem Caelifera.....	09
2.3.2.1 Caracterização de Acridoidea.....	09
2.3.2.2 Biologia de Acridoidea.....	11
2.3.2.3 Ecologia de Acridoidea.....	13
2.3.2.4 Acridoideos como pragas....	16
2.4 Flutuação populacional de gafanhotos.....	19
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>20</b>
3.1 Comunidades e Períodos de estudo.....	20
3.2 Métodos de coleta e Esforço amostral.....	23
3.3 Identificação.....	25
3.4 Análise estatística.....	26
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>29</b>
4.1 Riqueza.....	29
4.2 Lista comentada das espécies amostradas.....	30
4.3 Ocorrência das espécies .....	57
4.4 Análise faunística.....	58
4.4.1 Análise faunística da área de eucaliptos.....	58
4.4.2 Análise faunística da área de mata nativa.....	60
4.4.3 Análise faunística da área de pinus.....	61
4.4.4 Comparação entre as comunidades .....	63
4.5 Estrutura e diversidade das comunidades.....	65
4.5.1 Diversidade.....	65
4.5.2 Similaridade entre as comunidades.....	66
4.6 Análise da metodologia de captura .....	68
4.6.1 Distribuição as espécies nos métodos de captura.....	68
4.6.2 Análise comparativa entre os métodos de captura.....	70
4.6.3 Similaridade de eficiencia entre os métodos de captura.....	72

4.7 Flutuação populacional.....	77
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>80</b>
<b>6 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>81</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>88</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Estima-se que existem cerca de 1,5 milhões de espécies descritas pela Ciência, mas avalia-se que ocorram entre 5 e 30 milhões. A maioria das espécies conhecidas são insetos aportando cerca de 53% do total descrito (AMBIENTEBRASIL, 2006).

Segundo Mittermeier et al. (1992), o Brasil é um dos países com a maior biodiversidade. Abriga cerca de 10% dos organismos existentes no mundo e cerca de 30% das florestas tropicais.

Assim, a biodiversidade é um dos trunfos brasileiros para o futuro, um fator de extrema importância em um mundo onde na maior parte dos países os recursos naturais encontram-se exauridos em grandes proporções (MINEIRO, 1997).

A perda da biodiversidade ameaça seriamente os serviços que o bom funcionamento dos ecossistemas presta à humanidade, portanto preservar a biodiversidade também pode nos ajudar a preservar a humanidade (LUCK et al., 2003).

O equilíbrio ecológico das florestas naturais é comprovado pela diversidade vegetal associada às variadas espécies de insetos, com pequeno número de indivíduos por espécie. Porém, para a produção agrícola, o homem promove o plantio de monoculturas alterando drasticamente as características naturais, resultando no aumento populacional das espécies adaptadas as plantações e conseqüentemente reduzindo outras (LARA, 1992).

Para Medeiros (2003), além do potencial com diversidade biológica, o Brasil está em quarto lugar na lista dos países detentores dos maiores números de espécies endêmicas. Porém, a crescente redução das florestas tropicais aumenta anualmente os registros de extinções de espécies biológicas. Somando-se os processos naturais à ação humana, estima-se que extinguem aproximadamente mil espécies anualmente. Em 2002, a lista da fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, citou que 627 espécies estavam ameaçadas de extinção, duas extintas na natureza e nove definitivamente extintas. Medeiros (2003) afirma ainda que, se a destruição continuar no ritmo atual, até o ano 2015, de 4% e 8% de todas as espécies vivas presentes nas florestas tropicais podem desaparecer; algumas sem nem mesmo terem sido descritas, catalogadas ou estudadas.

Reforçando esta afirmação, segundo o Ministério do Meio Ambiente (2006), são listados 96 espécies de insetos ameaçados de extinção para o Brasil. Embora nesta lista não conste nenhuma espécie de Orthoptera, deve-se levar em consideração a pobreza de estudos para o grupo, conforme evidencia-se em registros bibliográficos, requerendo maiores estudos.

Conforme Lutinski e Garcia (2005), o emergente interesse pelas questões ambientais despertou a necessidade de um conhecimento mais amplo sobre a biodiversidade, bem como, da biologia e da ecologia de cada espécie. Este estudo almeja agregar informações sobre o grupo e contribuir para o melhor conhecimento da diversidade presente na região.

Os ortópteros são conhecidos mundialmente devido sua importância, gafanhotos, por exemplo, são prato principal na alimentação de alguns povos, devido á concentração protéica superior a outras carnes. Porém a maior importância está nos danos agrícolas, onde causam prejuízos altíssimos nas regiões que atacam. Além disso, em algumas regiões são usados como iscas na atividade pesqueira (COSTA- NETO, 2000).

Portanto, ressalta-se a importância de conhecer a biodiversidade nacional, principalmente para o estado de Santa Catarina, onde os estudos da entomofauna apresentam pouca expressão. Necessita-se então conhecer as espécies existentes e a importância delas para o ecossistema local seja natural, de manejo ou agricultável.

Os objetivos propostos para este trabalho são:

- Relacionar os aspectos da ecologia de gafanhotos na Floresta Nacional de Chapecó, FLONA (Gleba I).
- Inventariar e comparar a fauna de gafanhotos coletados em três fragmentos com diferentes constituições vegetais;
- Caracterizar as comunidades de gafanhotos através da análise faunística da FLONA de Chapecó;
- Verificar os aspectos da flutuação populacional referente aos fatores climáticos;
- Avaliar diferentes métodos de captura, identificando os mais eficientes.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Local do estudo

O Estado de Santa Catarina tem uma área de 95.985 km<sup>2</sup>, O clima, segundo o sistema de Koeppen, é do tipo Cfa, subtropical úmido com verões quentes no litoral e nas partes mais baixas do planalto, e Cfb, subtropical úmido com verões brandos no restante do planalto (GAPLAN, 1986). Limita-se ao norte com o estado do Paraná, ao sul com o estado do Rio Grande do Sul, a leste com o Oceano Atlântico e a oeste com a província de Misiones, Argentina (SANTA CATARINA, 2002).

Klein (1978) caracterizou fitogeograficamente o território catarinense, dividindo-o em seis formações bem distintas. A Vegetação Litorânea, predominantemente herbácea e arbustiva, ocorre ao longo do litoral atlântico. A Floresta Tropical Atlântica encontrada ao longo das encostas da Serra do Mar e da Serra Geral, bem como em planícies quaternárias. A Floresta Nebular presente em altitudes superiores a 1.200 m, nos "aparados" da Serra do Mar e nas cristas da Serra Geral. A Floresta de Araucária e os Campos verificados em grande parte do planalto. A Floresta Subtropical do Rio Uruguai localizada no vale deste rio e ao longo de seus afluentes. Atualmente, no entanto, a cobertura vegetal do Estado está fortemente alterada.

Conforme Zaú et al. (1998), em Santa Catarina, originalmente as florestas recobriam cerca de 81,5% do Estado, porém atualmente a cobertura florestal mais representativa é estimada em somente cerca de 7% . Atualmente as áreas de preservação "protegidas" por um conjunto de leis, totalizam cerca de 11,83% do Estado. As Unidades de Conservação, correspondem apenas a cerca de 2,61%, sendo que o restante se divide em: áreas indígenas (0,38%), fragmentos de mata atlântica (6,98%), restingas (1,72%) e mangues (0,14%).

Entre as áreas de conservação existentes em Santa Catarina, os parques nacionais e estaduais e algumas reservas biológicas e indígenas estão entre os que apresentam maiores extensões de território. No Estado, existem quatro florestas nacionais (FLONAS), a de maior extensão é a FLONA de Três Barras, com 4.458 hectares, seguida pela FLONA de Chapecó, com 1.660,56 hectares e com menores extensões a FLONA de Caçador com 850 hectares e a FLONA de Ibirama com 571 hectares (ZAÛ et al., 1998).

Assim, a Floresta Nacional de Chapecó é a segunda maior FLONA do Estado. Esta área está dividida em duas partes, sendo que a Gleba I, objeto deste estudo, localizada no município de Guatambu, SC, composta por 1.290,68 hectares e a segunda parte (Gleba II) situada no interior do município de Chapecó totalizando uma área de 315,88 hectares (IBAMA, 2003).

A FLONA foi implantada em 1962, com a finalidade de estudar o crescimento e o comportamento da *Araucaria angustifolia* sob diferentes condições silviculturais, chamada de Parque Florestal João Goulart, estava vinculada ao Instituto Nacional do Pinho (IBAMA, 1989).

A Floresta Nacional de Chapecó recebeu este nome por estar localizada em município homônimo, na região oeste de Santa Catarina (SALLES, 2003). Trata-se de uma área florestal relativamente extensa, dentre os objetivos destaca-se a produção de vida silvestre. Localizada a 18 km da cidade de Chapecó, a Gleba I possui vegetação predominantemente nativa e caracteriza-se por mata atlântica, sendo composta por mata com araucária (Floresta Ombrófila Mista) e Floresta Estacional Decidual. Há também uma área plantada de aproximadamente 400 hectares, sendo composta em sua maioria por pinus (*Pinus taeda* e *Pinus elliottii*) e em menor área, por eucalipto (*Eucalyptus saligna* e *Eucalyptus grandis*). Dentre as finalidades da FLONA destacam-se a pesquisa básica e aplicada, conservação da biodiversidade e o manejo florestal sustentável. Entretanto, quanto à fauna, as pesquisas realizadas nesta área, estão restritas a ornitofauna e aos vertebrados em geral (IBAMA, 2003).

A formação geológica da FLONA é basáltica com afloramentos em vários locais e apresenta relevo ondulado recortado por rios que formam vales em forma de “V”. Entre eles, várias sangas e o Arroio do Rio Tigre que se atrelam para a formação de uma represa nos limites da área, após encontram-se como afluente do Rio Uruguai. A rede de drenagem permite um bom escoamento da água das chuvas possuindo pequenos pontos de alagamentos isolados. A área está situada a uma altitude que varia entre 620 e 650 metros (IBAMA, 1989).

O clima da região da FLONA não apresenta estação seca definida, durante o inverno as geadas são severas e frequentes. As temperaturas médias mínimas e máximas variam entre 10,1°C e 19°C durante o ano. A umidade relativa do ar média é de 82,8% e a precipitação média anual é de aproximadamente 2.460 mm (IBAMA, 1989).

A formação geológica é intermediária entre o Jurássico e o Cretáceo, os solos são profundos, bem drenados e com textura argilosa pesada e friável desenvolvida a partir de rochas basálticas e classificada como Latossolo roxo distrófico. Quimicamente são ácidos e

com teores prejudiciais de alumínio trocável e baixa capacidade de saturação de bases e com teores médios de matéria orgânica (IBAMA, 1989).

A proximidade das cidades de Chapecó e Guatambú a FLONA facilita a vulnerabilidade a ações antrópicas ilegais. O roubo de lenha, pinhão e frutas estão entre os impactos sobre a flora. A caça é o principal fator de ameaça a fauna. Os animais silvestres (vertebrados) existentes são em quantidade reduzida apresentando pouca influência na floresta, porém valorizam a área e possibilitam a coleta da informação para conhecimento e preservação da área (IBAMA, 1989).

## **2.2 Biodiversidade de invertebrados brasileiros**

O número absoluto de espécies existentes atualmente situa-se entre 5 e 30 milhões. Sendo assim, algo situado entre 2,5 e 15 milhões de espécies vivas ainda totalmente desconhecidas, sem dúvida um inestimável patrimônio (WILSON, 1997).

Dentre todos os grupos animais, os insetos são o com maior número de indivíduos e espécies. Do total de 1,5 milhões de espécies de animais descritas em todo o Mundo, 865 mil são insetos. Isso, sem considerarmos aquelas que já foram eliminadas da natureza antes mesmo de serem conhecidas, além das que ainda estão para ser descobertas. O número de espécies de insetos descritas num período de 18 anos (1980 a 1998) sofreu um acréscimo de 114 mil, em uma média de 7.700 espécies novas por ano (WILSON 1999, apud MARINONI et al., 2005).

O Brasil é um país megadiverso (MITTERMEIER et al., 1997). A enorme riqueza de espécies vegetais e animais no Brasil, especialmente de invertebrados terrestres, sempre impressionou profundamente naturalistas visitantes, entre eles Darwin, Wallace, Bates e Muller (LEWINSOHN et al., 2005).

Assim, o Brasil destaca-se por ser um dos mais ricos países em termos de biodiversidade. Lewinsohn & Prado (2005) dizem que o Brasil abriga 9,5% do total mundial de espécies conhecidas, ou seja, a biota conhecida hoje no Brasil é de 170 a 210 mil espécies, incluindo as espécies ainda não descobertas, estima-se que a biota brasileira deva representar 13,1% de toda a biodiversidade mundial, perfazendo um total de 1,8 milhões de espécies.

Para Lewinsohn & Prado (2003) apud Marinoni et al. (2005), existem aproximadamente 91 a 126 mil espécies de insetos registradas atualmente no Brasil, estimando que 1,5 milhões de espécies a serem ainda descobertas.



Esta teoria é clara, quando analisada a biodiversidade de invertebrados brasileiros, onde encontramos registros de estudos concentrados para alguns grupos, enquanto outros muitas vezes permanecem no anonimato da importância ecológica, assim, tem-se dificuldades de encontrar informações, caracterizando pobreza nos estudos. Geralmente o direcionamento é voltado para grupos que apresentam importância econômica para o homem.

Segundo Copr (1982) e Lecoq (1991) no Brasil, existem registros de aproximadamente 100 espécies de ortópteros, sendo que destas menos de 23 mostram importância econômica. Porém, pode-se estimar um número maior, visto que conforme Costa & Jantsch (1999), somente no Estado de Rio Grande do Sul, em um estudo mais detalhado, foram listados 104 espécies do grupo e através de comunicação verbal (Costa) obteve-se a informação que são 133 espécies confirmadas para aquele estado.

Na região sul do Brasil, a maioria dos grupos de invertebrados são considerados razoavelmente bem conhecidos. Porém algumas ordens jamais foram coletadas de forma sistemática (BRANDÃO et al., 2000). Neste espectro, encontra-se a ordem Orthoptera onde no Estado de Santa Catarina os poucos estudos são em áreas agrícolas existindo apenas um estudo em um fragmento florestal.

Entre os trabalhos desenvolvidos anteriormente constam: Pagliosa et al. (2001) citando nove espécies de gafanhotos, ocorrentes em lavoura de milho, e Garcia et al. (2004), listaram dez espécies, também para plantação de milho, Carbonell et al. (2006) cita a ocorrência de quatro espécies no Estado, Silva et al. (1968) citam a ocorrência de *Schistocerca cancelatta* e *Schistocerca flavofasciata* e Campos et al. (2001), relatam o primeiro registro de *Dichroplus misionensis* (Acrididae) e *Xyleus discoideus discoideus* (Romaleidae) alimentando-se de plantas de laranjeira (*Citrus sinensis*) no município de Maravilha, SC. Além desses, Graciani et al. (2005) registram a presença de 16 espécies ocorrentes em um fragmento florestal em Chapecó, Ao todo, somam-se 17 espécies anteriormente registradas para o estado.

### **2.3 Ordem Orthoptera**

A Classe Insecta está dividida em ordens com base na estrutura das asas e peças bucais, na metamorfose e em vários outros caracteres. Existem divergências de opiniões sobre os limites de algumas ordens (BORROR & DELONG, 1988).

A ordem Orthoptera está inserida na classe Insecta, e o nome origina do grego orthos - reto ou direito e pteron – asa, caracterizando assim, a forma ou disposição das asas anteriores sobre o corpo, quando o inseto está em repouso (MARANHÃO, 1976).

Estão incluídos na Ordem Orthoptera insetos de grande porte e popularmente bem conhecidos. Antigamente alguns autores incluíam na mesma ordem as baratas, os Louva-deus e os bicho-pau, os quais atualmente constituem ordens autônomas. Hoje, para Orthoptera consideram-se apenas gafanhotos, esperanças, grilos, grilos toupeiras e os manés-magros (COSTA, 2000).

Os ortópteros datam nos dados fósseis aproximadamente 300 milhões de anos, sendo que atualmente registram-se cerca de 20.000 espécies distribuídas em 28 famílias. A subfamília mais numerosa é a Acridoidea (gafanhotos), com estimativas de aproximadamente dez mil espécies (MEYER, 2005).

A maior diversidade da ordem Orthoptera se encontra nos trópicos, sendo freqüentes nas comunidades terrestres. Esta é representada por um grupo de espécies onde a maioria são fitófagos, alguns são danosos às plantações, porém existem espécies predadoras e até onívoras (BORROR & DELONG, 1988).

Para Buzzi & Miyazaki (1993), há espécies de ortópteros vivendo nos mais diferentes ambientes, como o Himalaia a seis mil metros de altitude, ou os áridos desertos africanos e norte-americanos, nas ilhas Fiji, além de espécies cavernícolas e mirmecófilas. Porém, a maioria vive em regiões tropicais sobre o solo, em plantas cultivadas ou silvestres. Muitos vivem de modo solitário e outros vivem em grupos formando as “nuvens de gafanhotos” como são popularmente conhecidas na agricultura.

Segundo Kirk & Bomar (2005), os gafanhotos representam uma ordem muito diversa de espécies que ocupa numerosos habitats, inclusive ambiente aquáticos como pântanos.

Para Maranhão (1976), possuem regime alimentar extremamente variados, indo da monofagia à polifagia. Isso caracteriza o grupo como nocivos aos cultivares, portanto economicamente importantes para a agricultura.

Gwynne (1996), afirma que o tamanho do corpo dos ortópteros varia de menos de 5 mm a mais de 22 cm de comprimento, sendo um dos maiores insetos do mundo.

Conforme Ribeiro-Costa & Rocha (2002), é de característica da ordem apresentar aparelho bucal mastigador, antenas cetáceas ou filiformes, podem ser alados ou ápteros, as asas anteriores são endurecidas denominadas tégminas enquanto as posteriores são membranosas.

Para Costa (2000), apresentam pernas posteriores do tipo saltador, isto é, distintamente alongadas e com fêmures mais robustos que nas pernas anteriores. Além deste caractere diferencial, mais notável e constante em quase todos os ortópteros é a presença de tímpanos (órgão auditivos).

Apresentam corpo alongado, deprimido lateralmente, ou curto e cilindróide, ou ainda, longo e cilíndrico. O tegumento é esclerotizado e de coloração bastante variável, predominando as cores mais escuras, variando entre pardo, marrom, preto, esverdeados e de forma mais rara amarelo ao azulado. As cores apresentam-se de forma uniforme ou em forma de manchas e arabescos (MARANHÃO, 1976).

A reprodução dos gafanhotos é sexuada e os ovos são colocados no solo ou sobre folhas e ramos. A postura dos ovos é facilitada, graças a uma característica da ordem, onde possuem ovopositor longo (BORROR & DELONG, 1988). Após alguns dias da postura, eclodem as ninfas, já apresentando antenas com dez a quinze antenômeros dependendo da espécie. Este número aumenta com a idade. A maturidade chegar em alguns meses, podendo demorar até um ano, conforme a espécie (BUZZI & MIYAZAKI, 1993).

Conforme Carrera (1980), o desenvolvimento pós-embrionário, se processa mediante simples transformações, sem verdadeiras metamorfoses. Quase todos os gafanhotos têm hábitos solitários, nunca formando aglomerações. Porém, algumas espécies, as quais apresentam potencial econômico, adquirem hábitos gregários e migratórios.

Os gafanhotos são diurnos, mas algumas espécies realizam as atividades de acasalamento, alimentação e muda geralmente à noite. Os aspectos de comportamento, como a produção de sons e sinais ópticos emitidos são usados para distinguir e diferenciar as famílias, principalmente de Acridoidea (RIEDE 1987).

Buzzi & Miyazaki (1993), dizem que uma das características que mais chama atenção é a capacidade de produzir sons, principalmente à noite, batendo as asas durante o vôo, ou atritando as pernas posteriores com as asas anteriores. Este grupo usa a produção de sons para algumas finalidades, das quais podemos destacar sinal de advertência, presença de macho, intimidação a luta, mas principalmente para aproximação sexual.

A Ordem Orthoptera é dividida em duas subordens: Caelifera e a Ensifera (GARCIA, 2002).

### **2.3.1 Subordem Ensifera**

A subordem Ensifera, inclui os ortópteros que apresentam antenas longas filiformes e tímpanos na base das tíbias do primeiro par de pernas. São Ensifera as esperanças (Tettigonidae), os grilos (Gryllidae) e as paquinhos (Gryllotalpidae) (RIBEIRO-COSTA & ROCHA, 2002). Não há consenso sobre a história evolutiva, nem sobre as relações entre famílias deste grupo (ABER & LANGGUTH, 2005).

### **2.3.2 Subordem Caelifera**

A subordem Caelifera é representada pelos gafanhotos (Acridoidea), os proscopídeos (Proscopiidea) além de outros, que apresentam como característica distintiva dos demais Orthoptera as antenas curtas e tímpanos no primeiro segmento abdominal (RIBEIRO-COSTA & ROCHA, 2002).

Acridoidea é a maior superfamília de Orthoptera, com registro mundial de 8.000 espécies com 1.500 gêneros. Estimativas taxonômicas do grupo indicam uma fauna bastante representativa, onde são 1 640 espécies neotropicais distribuídas em 432 gêneros. O conhecimento dos acridóideos encontra-se avançado nas regiões neotropicais, quando comparado com as demais superfamílias da ordem (CIGLIANO & LANGE, 1998).

A maior diversidade de espécies atualmente encontra-se na família Acrididae da superfamília Acridoidea (ABER & LANGGUTH, 2005).

#### **2.3.2.1 Caracterização de Acridoidea**

Segundo Costa (2000), a forma do corpo dos gafanhotos é muito variável, de uma maneira geral, pode-se defini-los como robustos, normais e delgados. Para Pfadt (2002), o corpo dos gafanhotos é dividido em cabeça formada por seis segmentos fundidos, tórax formado por três segmentos, os quais apresentam anexadas as extremidades compostas por pernas e asas e um abdome longo, segmentado, com os órgão reprodutores situados na região terminal. O corpo é revestido por exoesqueleto de placas duras, separadas por cutícula mole, que permite os movimentos dos segmentos e das extremidades. O exoesqueleto sofre muda periódica para permitir o crescimento. O exoesqueleto apresenta pigmentos de coloração que propiciam o mimetismo ao ambiente.

As características morfológicas de maior utilidade para o diagnóstico de acridóideos, desde o nível de família até espécie são definidas basicamente pela morfologia externa (ROSALES, 1996).

A cabeça se divide em duas partes: a parte ventral que compreende o conjunto de peças bucais, articuladas sobre a parte dorsal, a cápsula cefálica, contendo os olhos compostos, os ocelos e as antenas. Esta está constituída dorsalmente no vértice continuando-se lateralmente por um par de gemas, separadas da face por uma sutura subocular. Lateralmente, a cabeça pode apresentar uma face vertical em relação ao eixo do corpo,

arredondada, ou oblíqua, com um ângulo mais ou menos agudo em relação ao vértice. Os olhos são de formas variadas, ovais, redondos, achatados ou muito globosos. Quando o exemplar vivo, pode-se observar claramente a presença ou não de estrias oculares. São dois olhos compostos laterais sésseis não-pendunculados e três ocelos dispostos em triângulo. As antenas estão situadas entre os olhos, sempre mais curtas que o corpo, são articuladas (30 artículos), apresentam finas cerdas sensitivas. São divididas em três partes: artículo basal, pedicelo e flagelo. O aparelho bucal é do tipo mastigador ou mandibulado localizado na parte ventral da cabeça (COSTA, 2000).

Ainda para Costa (2000), o tórax é composto por uma parte anterior grande chamada protórax, onde se encontra o primeiro par de pernas e pelo mesotórax e metatórax posteriores, onde estão o segundo e terceiro pares de pernas além dos dois pares de asas. O protórax é a parte mais importante para a identificação, é nela que se encontra o pronoto com particularidades em cada espécie.

Existem variações nos aspectos das asas, mas geralmente ocorrem dois pares, sendo o par anterior tégminas e presas ao protórax, com consistência coriácea, estreitas e com coloração variável. Sua função é proteger as membranas. O par posterior, são asas membranosas, presas ao mesotórax, geralmente largas, com um formato de leque, mais longas que o abdômen, com função de permitir que o inseto voe. Porém, existem espécies que são áptera outras braquipteras e ainda de asas curtas. Nas espécies aladas, existem caracteres fundamentais para o diagnóstico em nível de gêneros ou de espécies (ROSALES, 1996).

Ainda para Rosales (1996), os acridóideos apresentam três pares de pernas, sendo que os mesmos se destacam por ter o mesmo número de segmentos, coxa, trocânter, fêmur, tíbia e o tarso. Em geral, apresentam ordem de tamanho crescente, sendo o primeiro o mais curto e o último se distingue dos demais por apresentar fêmures robustos e adaptados para saltar. A coloração varia conforme a espécie. Nas pernas encontram-se características utilizadas para identificação de gêneros e espécies.

O abdome é composto por 11 segmentos distintos, deste, 10 são evidentes e o 11º vestigial, encaixados uns nos outros. Ao longo do lado inferior do abdome encontram-se 10 pares de aberturas pequenas, os estigmas, ligados ao sistema respiratório (COSTA, 2000).

A genitália é uma das partes mais importantes usadas para a identificação das espécies. Portanto, existem técnicas e metodologias para a dissecação deste órgão para então fazer-se a identificação comparativa com revisão de espécimes depositados em coleções entomológicas ou museus. Neste contexto, os machos apresentam características taxonômicas mais diversificadas que as fêmeas. Porém, a heterogeneidade em tamanho, forma e coloração de

ambos os sexos da mesma espécie dificulta a identificação precisa. As estruturas genitais analisadas são as valvas dorsais, valvas internas e valva ventral, e em alguns casos o epifalo e o aedeago (ROSALES, 1996).

Os machos apresentam na área mediana do fêmur uma crista interna, que em alguns casos compõe uma série de 80 a 90 dentes de aspecto característico, os quais são usados na produção de sons. As fêmeas são desprovidas de tais órgãos estridulatórios, portanto, não produzem ruídos (COSTA, 2000).

Ainda para Costa (2000), o abdome apresenta algumas diferenças entre machos e fêmeas, os primeiros dez segmentos são divididos dorsalmente em dez tergitos e ventralmente e nove esternitos para os machos, é o 9º esternito, que apresenta características específicas do macho, cujo formato é de proa de navio, constituído uma placa subgenital. Esta é alongada, muitas vezes cônica, pontiaguda ou achatada em lâmina. No 9º esternito encerra o órgão copulador masculino, muito variável conforme a espécie, importante para a identificação. Já nas fêmeas, são oito esternitos, sendo o 8º grande e com presença da placa subgenital mediana posterior. O 9º é longo, porém é no 11º que se encontra um duplo par de gonapófises curtas e de ápices divergentes, chamadas valvas de ovopositor ventrais ou inferiores e valvas dorsais ou superiores, podendo ou não apresentar pequenos dentes. Estas peças são esclerotizadas, e é com elas que as fêmeas escavam o solo, fazendo com que o abdome penetre para efetuar a postura dos ovos.

### **2.3.2.2 Biologia de Acridoidea**

O ciclo de vida dos gafanhotos é relativamente simples, embora varie um pouco entre as diferentes espécies. As fases principais são: ovo, ninfa, e adulto (CAPINERA et al., 2001). Conforme Rosales (1996), geralmente ocorre uma só geração por ano, porém existem exceções para algumas espécies, as quais podem apresentar até três gerações sucessivas em uma única estação, com quatro ou cinco estágios de desenvolvimentos sem interrupções.

Logo após o estágio de adulto ser alcançado, geralmente ao final do verão, ocorre o acasalamento, quando o macho sobe sobre o dorso da fêmea e insere sua genitália na vagina dela, onde deposita os espermatozoides. Após alguns dias, a postura começa e vai até o outono (STORER et al., 1991). Rosales (1996), afirma que a duração da cópula varia bastante conforme a espécie, sendo que para determinadas espécies dura apenas alguns minutos, enquanto para outras pode durar de seis a sete horas.

Os locais de oviposição são diferentes para cada espécie, variando principalmente com as particularidades dos hábitos. Muitas espécies preferem solos parados como terrenos baldios, margens de caminhos, margens de prédios. Enquanto outras espécies como as do gênero *Melanoplus*, preferem terrenos de cultivo, onde a terra é mais solta. As espécies que vivem em ambientes aquáticos, fazem a oviposição sobre talos de plantas (ROSALES, 1996).

Dependendo da espécie, a quantidade de ovos pode variar de quatro a mais de 100, os quais ficam em forma de espiguetas, cobertos por uma substância protetora e impermeável liberada pela fêmea (LARA, 1992). Conforme Storer et al. (1991), o tamanho dos ovos varia entre 3 mm a 5 mm de comprimento. Durante a primavera ocorre a eclosão das ninfas, também chamadas de saltões.

Capinera et al. (2001), dizem que a fase de ovo, geralmente é usada para a passagem do inverno, porém, algumas espécies passam o inverno na fase de ninfa ou até mesmo adulto.

O desenvolvimento embrionário geralmente ocorre debaixo do solo, a emergência do embrião para ninfa ocorre no final do desenvolvimento de forma espontânea ou induzida por questões ambientais como umidade e temperatura. Após a eclosão, as ninfas permanecem agrupadas por algum tempo na busca de alimento, dispersando-se somente quando adultos, apesar de algumas espécies apresentarem características de agrupamento também depois de adultos. As ninfas são semelhantes morfológicamente aos adultos diferenciando-se apenas no tamanho e na ausência das asas (ROSALES, 1996).

Desde a eclosão, as ninfas já se alimentam de vegetação. Após alguns dias, com o crescimento ocorre a primeira ecdise. Ao total são 5 a 6 ecdises de ninfa, concluído o crescimento após os 50 dias (STORER et al., 1991). Para algumas espécies pode chegar até um ano (MARANHÃO, 1976). A cutícula velha existente se rompe na parte dorsal, as contrações rítmicas do abdômen e a distribuição de hemolinfa dentro da cutícula auxiliam na liberação da cutícula velha, antes do endurecimento rápido do novo tegumento (BARRIENTOS et al. (1991) apud ROSALES 1996). As características morfológicas que variam com as ecdises incluem comprimento de asas, número de segmentos de antenas, e presença de genitália reprodutiva nos adultos (CAPINERA & SECHRIST, 1982, apud KIRK & BOMAR, 2005).

Conforme Barrientos et al. (1991) apud Rosales (1996), a ecdise que se desenvolve no último período de ninfa para o estágio de adulto é semelhante às ecdises anteriores, porém, desenvolve um jovem adulto, o qual após liberar-se da cutícula velha precisa estender suas asas e seca-las na posição correta antes de dobrá-las sobre seu corpo seguindo as nervuras longitudinais.

Tanto as ninfas, como os gafanhotos adultos têm a boca e o sistemas digestivos adaptados a processar grandes quantidades de vegetais. Gafanhotos são predominantemente herbívoros, embora alguns sejam predadores de artrópodes (até mesmo outros gafanhotos) em determinadas circunstâncias (RICHMAN et al., 1993).

Conforme Maranhão (1976) existem os mais variados tamanhos de gafanhotos, no Brasil encontram-se espécies variando entre os extremos 5 mm a 22 cm.

### **2.3.2.3 Ecologia de Acridoidea**

Cada espécie de gafanhoto apresenta características e hábitos distintivos, próprios e específicos com relação à ecologia, as adaptações fisiológicas, a sobrevivência e a reprodução em seu ambiente. Cada habitat fornece alimentos, proteção e condições específicos, onde cada espécie usufrui da forma que melhor se adapta ou tolera de acordo com suas relações bióticas exigidas para cada fase da vida (PFADT, 2002).

Segundo Kirk & Bomar (2005), acridóideos representam uma ordem muito diversa de espécies que ocupa numerosos habitats. Estes, geralmente estão associados com gramados ou campos abertos, ensolarados e secos, mas também ocorrem em pântanos, florestas e áreas agrícolas.

A maior diversidade desta ordem encontra-se nos trópicos. Nestes, os gafanhotos geralmente estão presente nos mais diversos habitats. Entre os mais habitados estão os campos abertos, ambientes de vegetação baixa e ensolarada. Os únicos ambientes terrestres os quais eles não mostram muita preferência são locais de mata densa, alta e fechada, onde a presença de luz é limitada e a vegetação baixa é escassa. Porém, mesmo em matas altas e fechadas, mas com presença de vegetação baixa e ou gramíneas mostram-se presentes (CAPINERA et al., 2001).

As condições ecológicas são de extrema importância para a sobrevivência dos acridóideos. Diferentes condições ambientais são consideradas ideais, às quais as espécies estão adaptadas. Porém, em casos de variações bruscas para altas ou baixas temperaturas, indisponibilidade de alimento ou outros fatores ecológicos desfavoráveis, os quais as espécies não estão adaptadas, os mesmos desenvolvem estratégias de sobrevivência (PFADT, 2002).

Os gafanhotos em geral são ativos durante o dia, apresentando fototropismo. São animais de sangue frio, continuamente ganham e perdem calor para o ambiente, onde se desenvolvem por conversão, condução, radiação, evaporação e metabolismo. A temperatura do corpo varia de acordo com o metabolismo e as condições ambientais. As temperaturas



ideais para a maioria dos acridóideos variam entre 16°C a 40°C. Em baixas temperaturas, buscam proteção e permanecem imóveis. Em situações de altas temperaturas, permanecem muito ativos e respiram com dificuldades (ROSALES, 1996). A temperatura afeta os insetos diretamente no seu desenvolvimento e comportamento e indiretamente na sua alimentação (GALLO et al., 2002). Porém, este fator varia conforme a espécie, a hora do dia e a estação do ano (ROSALES, 1996).

A umidade influencia na flutuação populacional de muitas espécies, apesar de não ser facilmente detectada, pois geralmente está associada com outros fatores como a temperatura, onde a maioria das espécies prefere evitar o excesso de umidade ou a seca (LARA, 1992). O gradiente de umidade varia de 0 a 100%, e para os insetos pode ser dividida em três zonas: zona seca (1) até 40%, zona de umidade favorável (2) de 40% a 80% e zona úmida (3) acima de 80%, sendo que as zonas 1 e 3 são desfavoráveis para o grupo. A tendência dos insetos é de movimentar ao logo deste gradiente, evitando o excesso ou a falta de umidade. No ambiente seco, pode ocorrer a dessecação dos tecidos enquanto a alta umidade propicia o desenvolvimento de doenças e afogamento (GALLO et al., 2002).

A precipitação é outro fator que influencia no comportamento, a ação mecânica provocada pela chuva afeta as populações que diminuem após pesadas chuvas. Os períodos prolongados de chuva interferem na reprodução impedindo a postura (SILVEIRA NETO et al., 1976).

Conforme Rosales (1996), o inverno é uma fase obrigatória, induzida por um fator ecológico, cujas condições seriam letais para organismos que não suportam baixas temperaturas. Nestas situações, os acridóideos interrompem seu desenvolvimento até as condições ambientais tornarem-se favoráveis novamente. Esta interrupção de desenvolvimento chama-se diapausa. Este complexo mecanismo corresponde a uma adaptação do organismo ao seu meio ambiente. Quando as condições desfavoráveis envolvem fatores biológicos ou disponibilidade de alimento, a adaptação transitória chama-se quiescência. Em condições de campo é difícil distinguir diapausa de quiescência, visto que ambas caracterizam-se por uma pausa no desenvolvimento.

Em todas as idades eles se alimentam de muitos tipos de vegetação. Muitas espécies migram em busca de novos locais para se alimentar, o que pode resultar em danos em plantações. No horário da manhã, ocorre alimentação mais intensa. Quando ocorre escassez de alimento, os gafanhotos se alimentam de fontes alternativas como madeira, lã, algodão e até mesmo de indivíduos da própria espécie com pouca atividade ou incapacitados (STORER et al., 1991).

Conforme Lewis & Bernays (1985), os acridóideos necessitam manter um percentual de 70% de água no corpo. Esta água necessariamente é obtida através de alimentos com concentrações líquidas. Assim, quando se encontram desidratados, dispensam alimentos mais secos e dão preferência para altas concentrações de água.

A composição vegetal com suas características de diversidade, composição, densidade, abundância e aparência têm grande influência no comportamento dos acridóideos. As plantas servem de sítio de alimentação, acasalamento, oviposição e refúgio para a maioria das espécies. Além disso, as características físicas e químicas são importantíssimas para o metabolismo do grupo, influenciando no desenvolvimento e reprodução. Os gafanhotos possuem capacidade sensorial, que os possibilita distinguir folhas com diferentes concentrações de nitrogênio e aminoácidos mediante quimiorreceptibilidade nas antenas (ABISGOLD & SIMPSON, 1987; CHAPMAN & JOERN, 1990, apud ROSALES, 1996).

Conforme Santos (1982), de um modo geral, podem-se dividir os acridóideos em dois grupos, as espécies sedentárias ou solitárias, que vivem isolados e não mostram nenhuma tendência de se aproximarem uns dos outros, nem de se deslocarem para uma mesma direção, estas estão mais bem distribuídas na superfície da terra. E as espécies gregárias, as quais procuram sempre se reunirem em bandos numerosos e se deslocarem para uma mesma direção ocasionando danos às culturas. As ninfas desprovidas de asas, também se deslocam em marcha pelo solo ou através de pequenos saltos. As espécies gregárias não estão presentes com a mesma frequência das solitárias.

O comportamento gregário chama muito a atenção, podem-se encontrar bandos de ninfas que ocupam áreas de algumas centenas a milhares de metros quadrados. O tamanho da nuvem em vôo pode alcançar quilômetros de extensão. Em situações mais críticas pode-se observar até 250 adultos/m<sup>2</sup> (MIRANDA et al., 1996).

A identificação de espécies de gafanhotos é importante para tomar decisões de controle de praga, principalmente pelo fato de algumas espécies serem benéficas por se alimentarem de ervas daninhas nocivas. Porém, a maioria das espécies são economicamente neutras (RICHMAN et al., 1993). Devido ao impacto ecológico proporcionado por algumas espécies podemos defini-los como herbívoros dominantes em muitas regiões (KIRK & BOMAR, 2005).

Richman et al. (1993), dizem que a maioria dos gafanhotos economicamente importantes apresentam algum tipo de impacto no ecossistema energético, especialmente sobre a reciclagem de nutrientes no sistema. Enquanto o corte e consumo de vegetais é considerado como prejuízo em lavouras ou pastagens prejudicando o gado, por outro lado, pode ser

considerado benéfica promovendo alimento para espécies de insetívoras, e controlando o crescimento das plantas. Neste fator, os gafanhotos são importantíssimos na ciclagem de nutrientes, devido ao fato de ingerirem proporcionalmente grandes quantidades de alimento, chegando ao equivalente seu próprio peso diariamente em tecido de plantas. O consumo de tecido de planta está relacionado à abundância relativa de espécies de plantas diferentes em uma mesma área e ao comportamento seletivo dos gafanhotos.

Conforme Capinera et al. (2001), os acridóideos são ecologicamente importantes porque eles convertem tecido de planta em proporções concentradas de material animal, que serve de comida para outros animais. O tecido animal é muito mais nutritivo que tecido vegetal, neste aspecto, os gafanhotos apresentam em torno de 50% a 75% de proteína, além de lipídios. Os gafanhotos são abundantes e suficientemente grandes para chamar a atenção de um grande número de vertebrados, entre eles podemos citar répteis, pássaros, gambás, guaxinins, raposas, e ratos. Algumas espécies como os kestrels australianos e azulões alimentam-se exclusivamente deste grupo. Além disso, em algumas partes do mundo, como na África, são componentes fundamentais da dieta humana.

Os gafanhotos também aceleram a degradação de celulose e outros materiais derrubados no solo, onde são deteriorados pela flora e fauna do solo. O material fecal é degradado facilmente, resultando no aumento da solubilidade de nutrientes químicos essencial para crescimento de plantas. Sem herbívoros como acridóideos, muito dos nutrientes permaneceriam presos em tecidos mortos de plantas, insolúveis e indisponíveis para a absorção das plantas por tempo muito maior (CAPINERA et al., 2001).

Muitos dos acridóideos florestais contribuem substancialmente na biodiversidade do local, visto que, muitos deles mostram-se endêmicos para regiões restritas. Não existem registros de introdução de espécies de acridóideos. Sendo assim, as distribuições e ocorrem ao natural (CAPINERA et al., 2001).

#### **2.3.2.4 Acridoideos como pragas**

Embora atualmente os ataques de gafanhotos não apresentem grandes destaques, mas os registros históricos não ocultam a trajetória dos grandes problemas ocasionados pelas pragas em todo o mundo, principalmente após introdução de monoculturas agrícolas.

Conforme Lima & Schaefer (1950), os danos provocados pelos gafanhotos são conhecidos pelo homem desde os tempos imemoriais, a Bíblia registra como sendo uma das sete pragas do Egito, são citados em textos antiqüíssimos da China, nos hieróglifos egípcios e

também nos pergaminhos gregos. Porém, os registros mais distantes, há quatro mil e quinhentos anos da nossa época, são citações sobre acridóideos em sepulcros do Egito, datando do século XXIV antes de Cristo.

Segundo Santos (1982), os registros históricos que acompanha os acridóideos afirmam que foram os gafanhotos que fizeram miséria nas terras de Faraó. Portanto, devido ao hábito migratório e predatório ficou conhecido por todos os leitores da Bíblia e do Alcorão e temido pelos lavradores do mundo inteiro.

Infestações de gafanhotos consistem em indivíduos de várias espécies que vivem juntos no mesmo hábitat compartilhando ou competindo pelo espaço e alimento disponível. Os indivíduos das espécies dominantes excedem em número de indivíduos das demais espécies e podem compor mais que 50% da população. Ocasionalmente duas ou três espécies podem se tornar co-dominantes (PFADT, 2002). Em uma nuvem de gafanhotos pode haver um número de indivíduos incalculável, podendo chegar a 30 quilômetros de extensão. Estes quando pousam para se alimentar, podem devorar grandes plantações em poucas horas (CARRERA, 1980). A cada um quilometro quadrado de nuvem de gafanhoto aporta aproximadamente cinquenta milhões de indivíduos (DURANTON et al., 1987).

Ainda para Duranton et al. (1987), normalmente consomem o equivalente a 30 a 70% de seu próprio peso em matéria vegetal fresca diariamente, sendo que em condições de ataques concentrados, este índice proporcional ao peso sobe para 100%.

Segundo Santos (1982), muitos autores dizem que a periodicidade das invasões dos acridóideos é irregular e imprevisível. Outros defendem a idéia de que as invasões ocorram em intervalos de dez a onze anos, com uma variação dependendo do clima.

Embora não represente um problema tão sério como em vários países africanos, os gafanhotos no Brasil têm merecido considerável preocupação em diferentes regiões do território nacional. As espécies envolvidas são diversas e as zonas de populações variáveis de um ano a outro, ainda que em algumas áreas elas sejam mais regulares. As principais zonas que apresentam problemas estão situadas no Rio Grande do Sul, no Nordeste e nos Estados de Mato Grosso e Rondônia, onde os ataques são mais freqüentes (LIMA & SCHAEFER, 1950).

Os registros históricos de problemas com ortópteros no Brasil, podem ser considerados relativamente recentes (DURANTON et al., 1987). Porém existem registros de danos em regiões isoladas que datam por volta de 1888 (SILVA et al., 1957).

O Estado da Paraíba sofreu severos danos entre 1990 e 1992 provocados pelas espécies *Schistocerca pallens* (Thunberg, 1815) e *Stiphra robusta* (Mello-Leitão, 1939). O Estado de Rio Grande do Norte e Pernambuco também tiveram prejuízos econômicos na

agricultura provocados pelas espécies *S. pallens* e *S. robusta* no ano de 1992, sendo que só no Rio Grande do Norte foram mais de 28.000 ha devastados. Na região nordeste as erupções do inseto praga foram favorecidas em função do abandono de cultivares tradicional (algodão) e conseqüentemente o surgimento de campos e condições favoráveis para procriação dos gafanhotos (BARRIENTOS, 1995).

No Estado de Santa Catarina os primeiros registros de ataques de gafanhotos datam 1905, quando regiões de campos e litoral foram atacadas por grandes nuvens do inseto praga. Em 1908, ocorreram os primeiros prejuízos em culturas de feijão e milho nos municípios de Tubarão, Tijucas, Campos Novos, Canoinhas e Mafra. Os ataques se sucederam entre a década de 1910 a 1920, estagnando então. Entre 1945 e 1950, houve sérios ataques em todo o Estado, sendo que em muitos lugares os prejuízos causados pelas pragas nas culturas de trigo, feijão e milho foram totais, assumindo o caráter de calamidade pública (LIMA & SCHAEFER, 1950).

Em 1938-1946, grandes nuvens de *Schistocerca cancellata* (Serville, 1938) emigraram de Argentina e Paraguai e invadiram o Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná ocasionando grandes prejuízos. Nos últimos 10 a 15 anos, houve um aumento e uma tendência clara sobre os gafanhotos atacando como pragas agrícolas. Isso é mais visível quando se observa danos em cultivos básicos e industriais, além de pastagens (BARRIENTOS, 1995).

Os ataques ocorreram no Brasil devido à diminuição dos inimigos naturais (emas, seriemas, gaviões, entre outros), além disso, o país apresenta condições climáticas favoráveis para a proliferação. Porém o despreparo no conhecimento da praga foi o maior problema para conter o avanço das populações. A partir de meados de 1990, o uso de tecnologias e pesticidas conteve o avanço e mantém até hoje o monitoramento das populações (GLASS, 2001).

Duranton et al. (1987), dizem que são duas as causas que deram origem as grandes populações de gafanhotos no Brasil, sendo a primeira a sincronização da evolução no tempo e no espaço de condições ambientais bióticas e abióticas ótimas para o desenvolvimento do ciclo biológico de muitas espécies. O outro fator são as modificações voluntárias ou involuntárias dos componentes estáticos ambientais resultantes das atividades agrícolas, pastoris e industriais. Tais modificações no ambiente podem fazer com que uma espécie devastadora torne-se ainda mais perigosa, ou uma espécie não nociva adquira status de devastador ou ainda ao contrário, uma espécie devastadora desapareça da atualidade econômica.

Na Argentina, nosso país vizinho e com larga fronteira territorial, as espécies do gênero *Dichroplus* (Acrididae) apresentam prejuízos freqüentes em plantações, seguidos pelos gêneros *Schistocerca* (Cyrthacantacridinae) e *Rhammatocerus* (Gomphocerinae) (LIEBERMANN & SCHIUMA, 1946). Instiga-nos sobre a necessidade de mantermos um monitoramento e vigilância sobre o problema.

## **2.4 Flutuação das populações de gafanhotos**

Conforme Richman et al. (1993), as populações de gafanhotos flutuam com o passar do tempo, algumas flutuam mais e alcançam densidades globais. Para outras espécies, a flutuação ocorre apenas em níveis regionais, podendo até alcançar altas densidades em algumas áreas durante algum período. Porém a maioria das espécies tende a permanecer com baixas densidades. A flutuação deste grupo geralmente está associada com as características do ambiente (plantas, animais e fatores climáticos).

Fatores que afetam dinâmica de população de gafanhoto podem ser divididos em abiótico e fatores bióticos. Fatores abióticos parecem ser o mais importante regulando as populações (CHEKE et al. 1980).

Temperatura e umidade são as variáveis principais a sobrevivência das populações de gafanhotos. A temperatura e a umidade afetam a sobrevivência do ovo, o desenvolvimento do embrião, a sobrevivência e subsequente o desenvolvimento das ninfas. Para o ovo eclodir, requer graus de temperaturas acumulados associados à umidade. Após a eclosão, para as ninfas se desenvolverem necessitam de matéria verde adequada, temperaturas mornas para manterem suas atividades de alimentação e digestão. Outro fator importantíssimo para o desenvolvimento adequado, é o nível de precipitação. Assim, se o ambiente estiver muito seco, a qualidade do alimento é baixa. Se estiverem muito molhado as ninfas não se alimentaram e sofrerão fome (RICHMAN et al. 1993).

A flutuação das espécies com relação à umidade adequada é mensurada por Lecoq (1978) apud Cheke et al. (1980) onde as populações de gafanhotos da África migram para as diferentes regiões conforme as estações chuvosas, situação que garante alimento adequado para o grupo.

Assim, a associação da temperatura, umidade e precipitação criam condições ideais para os gafanhotos em um ambiente. Portanto, a flutuação das populações varia conforme as variações destes fatores no ambiente.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Comunidades e Períodos de estudo

O local de estudo, FLONA Gleba I, está localizado no interior do município de Guatambú, SC, na localidade da Fazenda Zandavalli ( $27^{\circ} 05' 50''\text{S}$ ;  $52^{\circ} 46' 40''\text{W}$ ), sendo que três áreas com cerca de cinco hectares cada uma foram utilizadas para a realização das coletas, conforme mostra a figura 1.

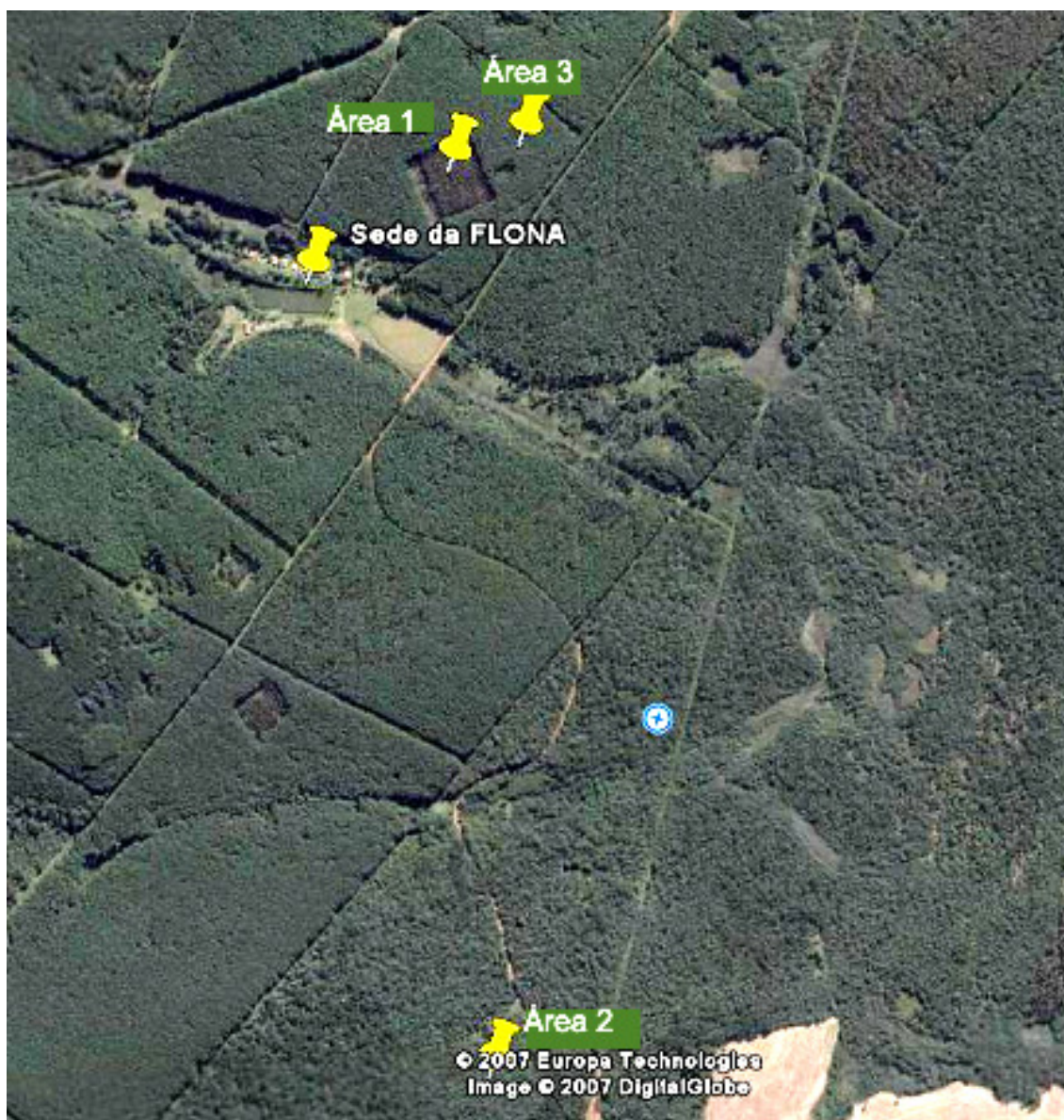


Figura 1. Áreas utilizadas para coleta de gafanhotos inventariados na Floresta Nacional de Chapecó, Gleba I (dezembro de 2003 a dezembro de 2004) (Fonte: Google Earth, 2007).

A área 1 (Figura 2) tem como vegetação predominante uma plantação de eucalipto (*E. saligna* e *E. grandis*) com idade de aproximadamente três anos e confronta-se com a área



número três. O sub-bosque deste local é esparso e composto exclusivamente por gramíneas de vários gêneros, entre eles pode-se citar: *Brachiaria* sp., *Digitaria* sp., *Setaria* sp, *Paspalum* sp. e *Andropogon* sp.. Portanto, a sucessão vegetal encontra-se em estágio inicial. Nesta área, o espaço utilizado para coleta (cinco hectares) abrangeu todo o espaço ocupado pelo plantio de eucaliptos. Porém, tal área encontra-se contornada em ambas as laterais por plantações de *Pinus*.



Figura 2. Área coberta por plantação de eucalipto na Floresta Nacional de Chapecó (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).

A área 2 (Figura 3) encontra-se situada à cerca de 1.500 metros das áreas um e três e apresenta-se coberta por mata com araucária (Floresta Ombrófila Mista) e Floresta Estacional Decidual. Neste local não há histórico de desmatamento, portanto preserva as características originais da vegetação regional e encontra-se num estágio de clímax ecológico. A delimitação do espaço utilizado para coletas, deu-se em uma região central da mata, descaracterizada de áreas de bordo.





Figura 3. Área coberta por plantação de mata nativa na Floresta Nacional de Chapecó (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).

A área 3 (Figura 4) está coberta por uma plantação de pinus (*Pinus taeda* e *Pinus elliottii*) com idade aproximada de 45 anos. A presença de um sub-bosque de vegetação nativa e bem diversificada confere a esta área um estágio avançado de sucessão ecológica. A delimitação da amostragem para o estudo foi feita internamente a área, sem caracterizar ou diferenciar área de bordo.



Figura 4. Área coberta por plantação de pinus na Floresta Nacional de Chapecó (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).



Durante o período de dezembro de 2003 a dezembro de 2004 foram realizadas um total de 53 coletas intercaladas pelo período de uma semana entre si.

### 3.2 Métodos de coleta e Esforço amostral

Foram utilizados os mesmos métodos de captura em cada área, sendo repetido também o esforço amostral em cada uma delas.

Para a realização das coletas utilizaram-se armadilhas do tipo ativo, com o auxílio de rede de varredura, guarda-chuva entomológico e também do tipo passivo com pit-fall e malaise.

As coletas com rede de varredura foram feitas de forma aleatória dentro de cada área estudada, sendo 20 minutos de varredura por coleta por área (Figura 5).



Figura 5. Rede de varredura utilizada como método para captura de gafanhotos na Floresta Nacional de Chapecó (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).

A utilização de guarda-chuva entomológico nas coletas caracterizou-se pelo uso de um quadrado de pano de um metro de lado e mantido por meio de dois sarrafos cruzados em X, e presos na cantoneira do pano (GARCIA, 2002). O mesmo era colocado sob os arbustos, os quais eram sacudidos. Cerca de 10 arbustos e 60 sacudidelas caracterizaram cada coleta em cada área (Figura 6).





Figura 6. Guarda-chuva entomológico utilizado como método para captura de gafanhotos na Floresta Nacional de Chapecó (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).

Foi instalada uma armadilha do tipo malaise em cada área visando à coleta de espécies epigéicas de cada comunidade (Figura 7).



Figura 7. Malaise utilizado como método para captura de gafanhotos na Floresta Nacional de Chapecó (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).



Como armadilhas de solo foram utilizados frascos plásticos com cerca de 10 cm de diâmetro e 15 cm de profundidade, enterrados no solo com a abertura do artefato no nível da superfície. Nestes recipientes, foram colocados aproximadamente 150 ml de uma solução de água acrescida de uma gota de detergente. Foram distribuídas 10 armadilhas em cada área, dispostas em transectos lineares partindo da borda para o interior e distantes 10 metros entre si (Figura 8).



Figura 8. Armadilha de solo (pit-fall) utilizada como método para captura de gafanhotos na Floresta Nacional de Chapecó (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).

Os espécimes coletados foram acondicionados em frascos com álcool 70% e transportados ao laboratório de Entomologia da UNOCHAPECÓ, onde foram triados e preparados para identificação.

### 3.3 Identificação

A identificação por morfoespécie foi realizada no laboratório de Entomologia da UNOCHAPECÓ. A confirmação dos táxons foi realizada pela Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Kátia Matiotti da Costa do Departamento de Pós-Graduação em Biociências da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul com base na classificação proposta por Rowell (2001).

### 3.4 Análise estatística

Para evidenciar a amplitude das comunidades de gafanhotos nas três áreas estudadas, estas foram analisadas graficamente através da riqueza absoluta dos táxons de acordo com a classificação proposta por Rowell (2001).

Para a avaliação das características ecológicas individuais de cada espécie estas foram tabuladas segundo os registros feitos para cada comunidade e para cada método de captura.

A caracterização de cada comunidade através da medida faunística da constância para cada espécie coletada foi determinada pela equação apresentada por Silveira Neto *et al.* (1976):

$$C = (p \times 100)/N$$

Onde:

C = constância em percentual, p = nº de coletas contendo a espécie em estudo e N = nº total de coletas efetuadas.

Assim, as espécies foram classificadas em constantes, acessórias ou acidentais.

A medida faunística da abundância também foi calculada a partir da proposta de Silveira Neto *et al.* (1976). Os valores desta medida faunística foram obtidos a partir dos cálculos dos intervalos de confiança de 1% e 5% sobre as médias obtidas dos números de espécimes totais de cada espécie, em cada área. Assim, foram obtidos intervalos em torno da média usados para classificar as espécies em raras, dispersas, comuns, abundantes e muito abundantes.

A dominância das espécies encontradas em cada comunidade estudada foi determinada através do cálculo do limite de dominância calculado a partir da equação citada por Silva (1993):

$$LD = (1 / S) \times 100$$

Onde,

LD = limite de dominância e S = número total de espécies.

Através deste parâmetro as espécies foram classificadas em dominantes quando os valores da frequência apresentaram-se superiores a este limite e não dominantes quando os valores encontrados foram menores.

A dominância das espécies de gafanhotos foi avaliada através do índice de equitabilidade ( $J'$ ) proposto por Pinto-Coelho (2000) onde o índice de equitabilidade varia entre zero e um, sendo o resultado maior que 0,5 considerado indicativo de uniformidade na distribuição das espécies no local avaliado.

$$J' = H' / (\ln(S))$$

Onde,

$J'$  = índice de equitabilidade,  $H'$  = índice de diversidade de Shannon e Weaners (1949) e  $S$  = número total de espécies.

O cálculo da frequência agrupou as espécies encontradas em pouco freqüente, freqüente ou muito freqüente (THOMAZINI & THOMAZINI, 2002). Este parâmetro faunístico foi determinado através da ocorrência de cada espécie em relação ao total de coletas combinadas com os métodos de captura utilizados no decorrer do estudo (SILVEIRA NETO et al., 1976) e os valores obtidos a partir dos cálculos dos intervalos de confiança de 5% sobre as médias obtidas dos registros totais para cada espécie, em cada área.

A diversidade de gafanhotos de cada uma das áreas foi mensurada através dos índices de Shannon & Weaner proposto por Pinto-Coelho (2000). Estes parâmetros foram utilizados para comparar as comunidades entre si.

A verificação da eficiência dos diferentes métodos de captura utilizados para inventariar os gafanhotos foi realizado a partir da amplitude da biodiversidade abrangida por cada método. Para tal utilizaram-se também os índices de diversidade de Shannon & Weaner sendo a dominância comparada através do índice de equitabilidade ( $J'$ ).

O grau de aproximação das comunidades entre si (similaridade) foi analisada através de um gráfico de Cluster, baseado nas frequências absolutas dos registros feitos para cada espécie em cada comunidade e construído a partir do programa estatístico STATISTICA 6.0. Este mesmo parâmetro foi utilizado para calcular a similaridade de eficiência entre os métodos de captura utilizados.

Todos os cálculos da análise faunística, dos índices de diversidade, de equitabilidade e de similaridade, tanto para as áreas inventariadas quanto para os métodos de captura, foram

realizados a partir do número de espécimes coletados de cada espécie, para cada área e método.

Os registros foram tabulados de acordo com a presença ou ausência proposto por Longino (2000), caracterizando a distribuição das espécies nas diferentes áreas.

Para a avaliação da influência dos fatores ecológicos sobre as espécies, foram feitas análises de regressão múltipla para as espécies mais frequente e abundantes com os fatores meteorológicos auxiliado do programa estatístico STATISTICA 6.0. Os dados meteorológicos utilizados para análise foram temperaturas máxima, temperatura média, temperatura mínima, umidade máxima, umidade média, umidade mínima e precipitação mensal. Estes dados foram fornecidos pela EPAGRI/ CLIMERH (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na revisão bibliográfica de estudos com ortópteros para Santa Catarina, foi verificada uma pobreza documental proporcionando um comparativo de dados muito baixo, sendo este um dos trabalhos pioneiros para o conhecimento da diversidade de espécies em nível de áreas de preservação. Porém, mesmo assim, pode-se observar um acréscimo significativo na diversidade de espécies com registros no Estado.

### 4.1 Riqueza

Neste estudo foi coletado um total de 2.325 espécimes de gafanhotos. Entre estes, foram registrados 25 espécies, 21 gêneros e cinco famílias (Figura 9).

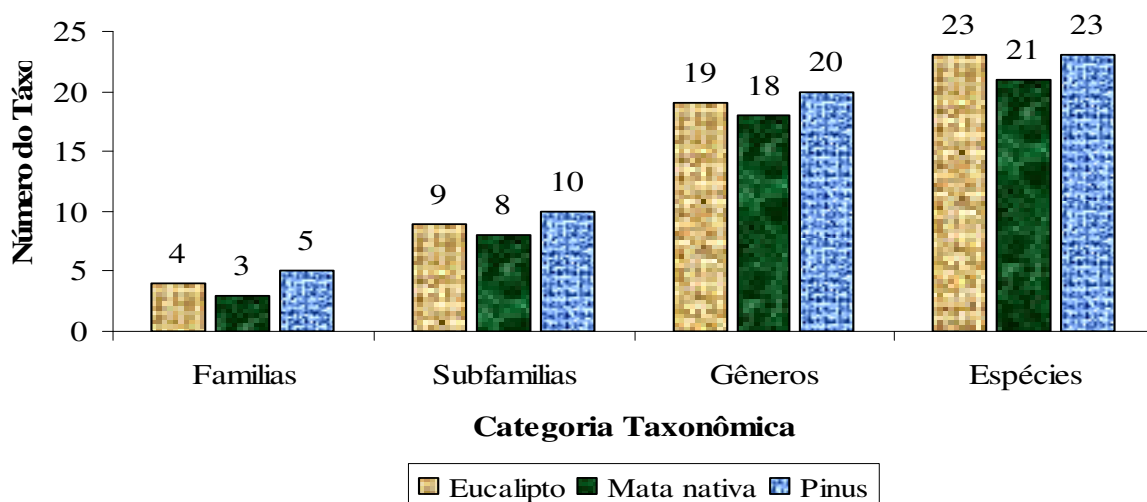


Figura 9. Distribuição taxonômica das espécies amostradas nas três diferentes formações florísticas da Floresta Nacional de Chapecó, SC (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).

Houve uma significativa diferença na distribuição dos espécimes nas três diferentes áreas. Sendo que o maior número de espécimes foi coletado na área de eucaliptos (63,83%), seguido pela área de mata nativa (25,33%) e área de pinus (10,83%).

A distribuição das espécies nas áreas foi uniforme, apesar da variação no número de espécimes. As áreas de eucaliptos e pinus se igualaram com 23 espécies em cada, já na área de mata nativa foram amostradas 21 espécies (Figura 10).

Na área de eucaliptos observou-se maior ocorrência de espécies para as Subfamílias Gomphocerinae e Romaleinae, as quais apresentaram cinco cada. Porém, o maior número de espécimes foi amostrado para a subfamília Melanoplinae com as espécies *Dichroplus*



*elongatus* (Giglio-Tos; 1894), *Dichroplus. Misionensis* (Carbonell 1968), *Ronderosia bergi* (Stål 1878) e *Scotussa lemniscata* (Stål 1861), sendo que *D. misionensis* (Carbonell 1968) foi a espécie que amostrou maior número de espécimes, totalizando 210 *indivíduos*. As subfamílias Ommatolampinae, Ommexechinae, Tetriginae e Copiocerinae, amostraram apenas uma espécie cada.

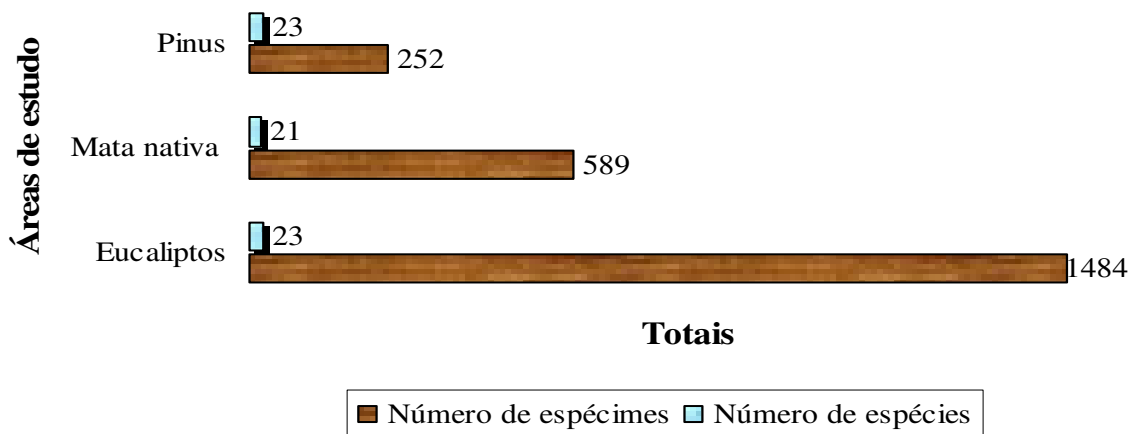


Figura 10. Distribuição dos espécimes e das espécies nas três diferentes formações florísticas da Floresta Nacional de Chapecó, SC (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).

#### 4.2 Lista comentada das espécies amostradas

A seguir, é apresentada a lista de espécies deste estudo e uma breve descrição de cada família e subfamília, além disso, foram realizadas algumas descrições características para cada espécie. A listagem está disposta de acordo com a classificação proposta por Rowell (2001).

##### **Superfamília Acridoidea**

##### **Família Acrididae**

##### **Subfamília Acridinae**

##### **Tribo Hyalopterygini**

*Allotruxalis gracilis* (Giglio-Tos, 1897)

*Metaleptea adspersa* (Rehn, 1944)

*Parorphula graminea* Bruner, 1900

##### **Subfamília Copiocerinae**

##### **Tribo Aleuasini**

*Aleuas lineatus* Stål, 1878

##### **Subfamília Gomphocerinae**

**Tribo Amblytropidini***Amblytropidia* sp.**Tribo Orphulellini***Orphulella punctata* (De Geer, 1773)**Tribo Amblytropidini***Peruvia nigromarginata* (Scudder, 1875)**Tribo Scyllinini***Rhammatocerus brunneri* (Giglio – Tos, 1895)*Rhammatocerus pictus* (Bruner, 1900)**Tribo Copsacrini***Staurorhectus longicornis longicornis* Giglio-Tos, 1897**Subfamília Leptysminae****Tribo Leptysmini***Cylindrotettix chacoensis* Roberts, 1975*Cylindrotettix* sp.**Subfamília Melanoplinae****Tribo Dichroplini***Dichroplus elongatus* (Giglio-Tos, 1894)**Tribo Dichroplini***Dichroplus misionensis* Carbonell, 1968*Ronderosia bergi* (Stål, 1878)*Scotussa lemniscata* (Stål, 1861)**Subfamília Ommatolampinae****Tribo Abracrini***Abracris flavolineata* (De Geer, 1773)**Família Romaleidae****Subfamília Romaleinae****Tribo Romaleini***Chromacris speciosa* (Thunberg, 1824)*Staleochlora viridicata viridicata* (Serville, 1839)*Xyleus discoideus discoideus* (Serville, 1831)*Zoniopoda iheringi* Pictet & Saussure, 1887*Zoniopoda tarsata* (Serville, 1831)**Família Ommexechidae****Subfamília Ommexechinae***Ommexecha virens* (Serville, 1831)**Superfamília Tetrigoidea****Família Tetrigidae****Subfamília Tetriginae****Tribo Tetrigini***Tetrix subulata* Linnaeus, 1761**Superfamília Tridactyloidea****Família Tridactylidae***Tridactylus politus* Bruner, 1916

## **Superfamília Acridoidea**

### **Família Acrididae**

A família Acrididae pode ser considerada a mais diversa entre os Acridoidea, com 8.100 espécies conhecidas e 1.100 gêneros descritos, além de apresentar ampla distribuição mundial. Nesta, estão incluídos espécies que vivem nos mais diferentes habitats, entre eles podem ser citados tundra, zonas alpinas de montanhas geladas ou quentes, florestas decíduais, florestas tropicais secas ou úmidas, vegetação aquática, além de gramados, savanas e desertos. Muitas espécies vivem em copas de árvores ou apresentam atividades noturnas. A maioria alimenta-se de gramíneas, porém existem espécies onívoras ou polípagos (BLAND, 2003).

Apresentam grande diversidade de cores. Diferenciam-se dos demais Acridoidea por apresentarem órgão auditivo e tímpano no primeiro segmento abdominal (RIEDE, 1994). Diferenciam-se de Romaleidae pela ausência do espinho apical nas tíbias posteriores (COSTA, 2000). O último espinho imóvel está localizado a certa distância do ápice da tíbia posterior (ROSALES, 1996).

Está dividida entre 30 subfamílias cosmopolitas. Sendo as subfamílias Acridinae, Copiocerinae, Cyrtacanthacridinae, Gomphocerinae, Leptysminae, Melanoplinae, Mareliinae, Ommatolampinae, Oedipodinae e Pauliinae com distribuição neotropical (CARBONELL et al., 2006).

Destas, apenas Acridinae, Copiocerinae, Gomphocerinae, Leptysminae, Melanoplinae e Ommatolampinae encontram-se registradas para o estado de Santa Catarina.

Entre as famílias neotropicais presentes na América, apenas as Acridinae, Oedipodinae, Gomphocerinae e Cyrtacanthacridinae apresentam distribuição cosmopolita, sendo que as subfamílias Copiocerinae, Leptysminae, Rhytidochrotinae e Ommatolampinae são endêmicas para a região (ROSALES, 1996).

### **Subfamília Acridinae**

Conforme Capinera et al. (2001), a subfamília Acridinae é morfológicamente semelhante à subfamília Gomphocerinae, apresentando a face inclinada e a antena em forma de espada. As asas posteriores geralmente são incolores. Os membros desta subfamília não apresentam mecanismo estridulatório, para produção de sons.

**Tribo Hyalopterygini**

*Allotruxalis gracilis* (Giglio-Tos, 1897) (Figura 11)

*Hyalopteryx gracilis* Giglio-Tos, 1897

*Eutryxalis minor sensu* Bruner, 1900

*Eutryxalis strigata* Bruner, 1900

*Eutryxalis gracilis* Rehn, 1905

*Allotruxallis strigata* Rehn, 1944

A espécie *A. gracilis* (Giglio-Tos1897) caracteriza gafanhotos de corpo delgado, que apresentam cabeça curta, fronte estreita e proeminente delimitada por carenas bem definidas. Antenas ensiformes. Os machos apresentam asas fenestradas bastante desenvolvidas e alongadas, nervuras transversais retilíneas a levemente curtas (SILVEIRA-GUIDO et al., 1958).

São raros sobre pastagens, caracterizam-se pela coloração verde intenso. Os machos são muito ágeis, enquanto as fêmeas apresentam poucos movimentos (BAUCKE, 1954). O tamanho varia de 1,5 cm para os machos a 2,5 cm para as fêmeas (DURANTON et al., 1987).

A espécie *A. gracilis* (Giglio-Tos1897) ocorre no Brasil, apenas para o estado do Rio Grande do Sul, em alguns estados Argentinos e todo território Uruguaio. Entre as espécies menos abundantes, a *A. gracilis* (Giglio-Tos1897), é a de maior importância. É possível encontrá-los nos mais diferentes ambientes, com frequência semelhante (SILVEIRA-GUIDO et al., 1958).

É uma espécie hospedeira de plantas silvestres e de gramíneas, podendo em regiões de maior ocorrência ser considerada uma praga secundária regular (CARBONELL et al., 2006). Mostra preferências por formações de áreas abertas como pradarias e savanas, mas pode colonizar também outros biótipos (DURANTON et al., 1987).

É incomum o que ocorre nesta espécie, a presença de indivíduos adultos e jovens ao longo de todo o período, enquanto outras espécies apresentam indivíduos jovens no início da temporada e adultos mais no final da temporada. Apresenta duas gerações por ano, com diapausa durante o inverno (DURANTON et al., 1987).



Figura 11. *Allotruxalis gracilis* (Giglio-Tos, 1897). Fêmea (CARBONELL et al., 2006).

***Metaleptea adspersa* (Rehn, 1944)** (Figura 12)

*Gryllus brevicornis* Linnaeus, 1763

*Metaleptea brevicornis* Linnaeus 1763

*Acrydium ensicurnu* De Geer, 1773

*Truxalis viridulus* Palisot, 1805

*Truxalis notochlorus* Palisot, 1805

*Metaleptea adspersa* Branchard, 1843

*Truxalis adspersa* Branchard, 1843

*Oxycoryphus burkhartianus* Saussure, 1861

*Opsomola stenobothrioides* Walker, 1871

A espécie *M. adspersa* (Rehn, 1944) tem como característica a cabeça pouco prolongada, antenas ensiformes, pronoto com carena lateral cortada por três sulcos. Tíbias posteriores levemente alargadas a achatadas (SILVEIRA-GUIDO et al., 1958). O tamanho médio dos machos adultos é em torno de 2 a 2,5cm, já as fêmeas são maiores medindo entre 3,5 a 4 cm. (DURANTON et al. 1987). Geralmente apresentam coloração verde a marrom, sendo que a fêmea geralmente mostra-se em tons mais claros quanto aos machos (BLAND, 2003).

Para Carbonell et al. (2006), esta espécie ocorre no norte da Colômbia, ao leste dos Andes e na Argentina. Não é muito representativa, sendo praga ocasional.

Aprecia formações densas de vegetação, ocorre também em gramíneas de ambientes úmidos e até inundados, com danos registrados em plantações de arroz (*Oryza* sp.). Apresenta

uma única geração por ano, sendo que o desenvolvimento dos ovos ocorre em estações secas. (DURANTON et al., 1987).



Figura 12. *Metaleptea adspersa* (Rehn, 1944). Fêmea (CARBONELL et al., 2006).

### ***Parorphula graminea* Bruner, 1900 (Figura 13)**

A espécie *P. graminea* Bruner, 1900 caracteriza-se pelas asas amareladas e a diferença proporcional superior no número de fêmeas sobre o número de machos em uma mesma área. O tamanho dos machos chega até 1,7 cm, enquanto que as fêmeas medem até 2,5 cm (BAUCKE, 1954).

É hospedeira de plantas silvestres e de regiões de pradarias. Com registro para o Brasil, no estado de Rio Grande do Sul e também para a Argentina. É uma praga ocasional, porém causa severos danos (CARBONELL et al., 2006).

Conforme Silveira-Guido et al. (1958), apresentam grande distribuição em regiões com relevo mais alto, onde a vegetação é mais rala e arbustiva, mesmo que este apresente regiões pedregosas e secas. Em regiões mais baixas são encontrados esporadicamente. Nos meses de novembro e dezembro são encontrados indivíduos jovens, já nos meses de janeiro, fevereiro e março são encontrados indivíduos adultos, declinando significativamente a presença em finais de março. São fortes e ágeis, chegando a voar durante horas nos períodos de maior atividade. Apresentam coloração verde folha mesclado com castanho, se camuflando com a vegetação. A importância econômica em termos de danos, assemelha-se ao *S. bruneri* e *S. pallida*, em relatos de ataques ocorrido no norte da Argentina, foram encontrados de 43 a 52 indivíduos por metro quadrado.



Figura 13. *Parorophula graminea* Bruner, 1900. Fêmea (CARBONELL et al., 2006).

### **Subfamília Copiocerinae**

Nesta subfamília estão inclusas espécies que apresentam preferência por alimentar-se de palmeiras, apresentam boa habilidade de vôo, sendo assim, difíceis de serem coletados ou capturados, geralmente são solitários, não mostrando tendência gregária (RIEDE, 1994).

### **Tribo Aleuasini**

*Aleuas lineatus* Stål, 1878 (Figura 14)

*A. lineatus* Stål, 1878 é praga potencial de importância localizada. Geralmente ataca gramíneas silvestres ou de cultivo. Os danos registrados foram em plantações de milho (*Zea* sp.) e alfafa (*Medicago* sp.). Sua ocorrência é registrada no Estado de Rio Grande do Sul no Brasil e no Paraguai (CARBONELL et al., 2006).



Figura 14. *Aleuas lineatus* Stål, 1878. Fêmea (VOLMAR VIEIRA, 2007)

### **Subfamília Gomphocerinae**

Esta subfamília geralmente apresenta o corpo e as pernas mais esbeltas, a cabeça em forma de cone e a face ligeiramente inclinada. Não apresentam o espinho entre as pernas dianteiras como geralmente ocorre em outras famílias (Romaleinae e Cyrtacanthacridinae). A coloração desta subfamília varia entre o verde e o marrom, esta característica ocorre também nas asas que não são coloridas (CAPINERA et al., 2001).

As espécies desta subfamília movem-se por saltos, não sendo capazes de realizar vôos contínuos devido ao tamanho de suas asas, as quais são relativamente curtas. Não fazem sons durante o vôo como em outras subfamílias (Oedipodinae), porém, não são calados, fazem sons estridulatórios com os fêmures enquanto descansam. Em geral, habitam campos de gramíneas altas e abertas, onde encontram proteção na forma de camuflagem entre talos e lâminas. A alimentação é a base de gramíneas (CAPINERA et al., 2001).

Conforme Debrey et al. (1993), neste grupo, as ninfas são bastante esbeltas e desde jovens são muito ativas. Algumas espécies desta subfamília são capazes de se dispersarem em grandes distâncias e provocam danos econômicos em várias partes do mundo.

### **Tribo Amblytropidini**

#### ***Amblytropidia* sp.**

Apresentam a cabeça mais curta que o pronoto, vértice, genas, ápice e fronte coberta com puncturas grandes e profundas. Fastígio levemente estreitado, com ápice arredondado. Antenas um pouco mais compridas que a cabeça e pronoto juntos. Carena mediana dorsal do pronoto bem proeminente (COSTA, 2000).

A coloração do corpo varia de castanho-escuro ao ferruginoso claro. Asas são hialinas. As espécies deste gênero preferem pastos abundantes de porte alto. O macho é mais ágil e veloz no vôo, diferindo da fêmea que é maior e prefere ocultar-se nas matas (COSTA, 2000).

Para o gênero *Amblytropidia* não existem registros de prejuízos econômicos. São caracteristicamente gramíneos (CAPINERA et al., 2001). Porém, poucas são as informações bibliográficas disponíveis, seja em nível de caracterização, diversidade ou dispersão.

### **Tribo Orphulellini**

#### ***Orphulella punctata* (De Geer, 1773) (Figura 15)**

*Acrydium punctatum* De Geer, 1773



*Oxycoryphus totonacus* Saussure, 1861  
*Oxycoryphus zapotecus* Saussure, 1861  
*Stenobothrus tepanecus* Saussure, 1861  
*Stenobothrus mexicanus* Walker, 1870  
*Stenobothrus viridissimus* Walker, 1870  
*Stenobothrus arctatus* Walker, 1870  
*Stenobothrus expandens* Walker, 1870  
*Stenobothrus gratiosus* Walker, 1870  
*Stenobothrus costalis* Walker, 1870  
*Stenobothrus expandens* Walker, 1870  
*Truxalis intricata* Stål, 1873  
*Truxalis punctata* Stål, 1873  
*Orphulella gracilis* Giglio-Tos, 1894  
*Orphulella elegans* Giglio-Tos, 1894  
*Orphula olivaceae* Giglio-Tos, 1898  
*Orphulella costaricensis* Bruner, 1904  
*Orphulella meridionalis* Bruner, 1904  
*Orphulella insularis* Bruner, 1906  
*Orphulella grossa* Bruner, 1911  
*Orphulella interrupta* Bruner, 1911  
*Orphulella compacta* Bruner, 1911  
*Orphulella elongata* Bruner, 1911  
*Orphulella punctata* Giglio-Tos, 1984  
*Orphulella olivaceae* Giglio-Tos, 1989

Representantes de *O. punctata* (De Geer, 1773) apresentam corpo de forma normal, não especialmente delgado. Cabeça mais curta que o pronoto, fastigio mais largo. Antenas filiformes. Tégminas com maculações geralmente distintas. Tíbias posteriores providas de 10 a 11 espinhos (SILVEIRA-GUIDO et al., 1958). Apresentam mandíbulas característica para gramíneas, porém é pouco seletivo (CARBONELL et al., 2006).

Duranton et al. (1987), citam que os machos adultos medem em média 1 a 1,5 cm, enquanto que as fêmeas são maiores e chegam a medir 1,5 a 2 cm. São comuns em ambientes abertos, terrenos baldios, orlas de estradas e clareiras de florestas. Não são representativos nos danos econômicos, os estragos mais importantes são em gramíneas, porém ataca espécies

cultivadas como feijão (*Phaseolus* sp.), café (*Coffea* sp.) e fumo (*Nicotiana* sp.). Nas épocas de maior ocorrência não passam de 7 a 8 indivíduos por metro quadrado.

Citados como ocorrentes do Panamá até a Argentina, sendo muito abundante na Argentina. Apresentam muitas variações no tamanho e na coloração, sendo que as fêmeas mostram maior habilidade para variação e mimetismo de acordo com a vegetação enquanto os machos são mais constantes na cor (BAUCKE, 1954).

Silveira-Guido et al. (1958), afirmam que esta espécie está distribuída amplamente na América do Sul, porém, no Brasil foi registrada somente nos estados de Rio Grande do Sul, Mato Grosso e Pernambuco.

A espécie *O. punctata* (De Geer, 1773) é menos abundante em campos planos ou de cultivo agrícola. Os primeiros exemplares jovens aparecem no mês de setembro e a presença de exemplares imaturos permanece constante até março e abril. A cópula é facilmente observada a partir do mês de dezembro, durante as horas mais quentes do dia. Durante os meses de fevereiro, março e abril, o número de fêmeas aumenta significativamente enquanto a proporção de machos estaciona em torno de 39% (SILVEIRA-GUIDO et al. 1958).



Figura 15. *Orphulella punctata* (De Geer, 1773) Fêmea (VOLMAR VIEIRA, 2007)

### ***Tribo Amblytropidini***

***Peruvia nigromarginata* (Scudder, 1875)** (figura 16)

*Machaerocera nigromarginata* Scudder, 1875

*Toxopterus miniatus* Bolívar, 1890

Conforme Carbonell et al. (2006), *P. nigromarginata* (Scudder, 1875) apresenta grande distribuição ao longo do Equador, Colômbia, Peru, Bolívia, Brasil (Mato Grosso, Mato Grosso do sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul) e Paraguai. Não apresenta potencial de praga, sendo que não existem danos econômicos registrados.

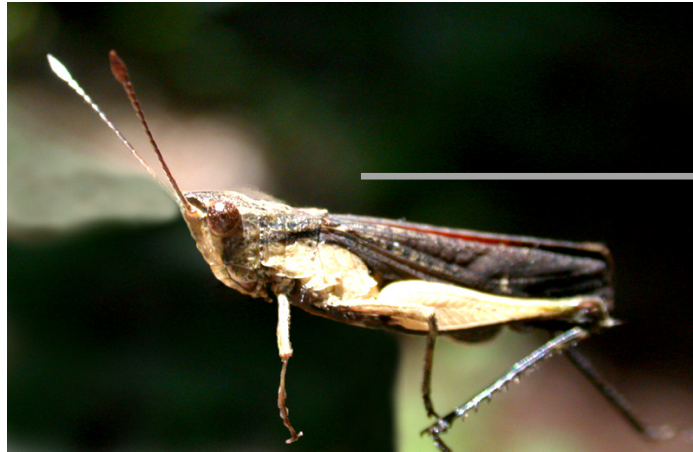


Figura 16. *Peruvia nigromarginata* (Scudder, 1875). Macho (CARBONELL et al., 2006)

### **Tribo Scyllinini**

*Rhammatocerus brunneri* (Giglio – Tos, 1895) (Figura 17)

*Pseudostauronotus brunneri* Giglio-Tos, 1895

*Scyllina brunneri* Rehn, 1906

*Rhammatocerus brunneri* Liebermann & Ruffinelli, 1946

*Plectrotettix conspersus* Bruner, 1904

*Scyllina conspersa* Bruner, 1913

*Rhammatocerus conspersus*; Liebermann & Piran, 1941

A principal característica de *R. brunneri* (Giglio – Tos, 1895) é a coloração das tíbias posteriores variando do amarelo-alaranjado ao vermelho, nos dois tarsos superiores azul e arroxeadado no tarso final. As fêmeas adultas apresentam tamanho de até 3,5 cm, sendo superior ao dos machos que não ultrapassam 2,5 cm. São pragas ocasionais, que causam grandes danos quando atacam (BAUCKE, 1954).



Figura 17. *Rhammatocerus brunneri* (Giglio – Tos, 1895). Fêmea (VOLMAR VIEIRA, 2007)

***Rhammatocerus pictus* (Bruner, 1900)** (Figura 18)

*Plectrotettix pictus* Bruner; 1900

*Scyllina picta* Rehn, 1900

A espécie *R. pictus* (Bruner, 1900) é de tamanho médio, sendo que os machos medem até 3,5 cm e as fêmeas ultrapassam os 04 cm. Destaca-se entre as outras espécies pelo colorido, em geral, o corpo é castanho, apresenta uma fina cruz amarela ou verde em cima do pronoto. A fronte e a parte látero-posterior do pronoto são verdes, a parte de baixo do fêmur posterior e a sua face interna são azuis escuro, a tibia posterior é alaranjada na parte proximal e azul escuro na parte distal. Apresenta uma única geração por ano (DURANTON et al., 1987).

Espécie caracteristicamente gramínea de plantas silvestres ou cultivadas. É praga ocasional de aveia (*Avena* sp.), milho (*Zea* sp.), soja (*Glycine* sp.), trigo (*Triticum* sp.) e cana de açúcar (*Saccharum* sp.). Tem causado danos em plantações no Brasil (Centro e Sul), Bolívia, Paraguai e Chile (CARBONELL et al., 2006).

Conforme Liebermann (1972), apud Carbonell et al. (2006), historicamente é uma das pragas de maior importância econômica na Argentina, quando em 1989 a 1996 foi dominante nas explosões demográficas ocorridas em algumas províncias do país.

Para Carbonell (1957) e Liebermann (1961), esta espécie realiza vôos migratórios, além de apresentarem fototropismo positivo com danos consideráveis em invasões noturnas mais intensas que outras espécies de zonas iluminadas.



Figura 18. *Rhammatocerus pictus* (Bruner, 1900) Fêmea (CARBONELL et al., 2006)

### **Tribo Copsacrini**

#### ***Staurorhectus longicornis longicornis* Giglio-Tos, 1897 (Figura19)**

A espécie *S. l. longicornis* Giglio-Tos, 1897 apresenta corpo fino e alongado, sendo de pequeno a médio porte, os machos medem de 2 a 2,5 cm e as fêmeas 2,5 a 3,5 cm. Em geral, apresentam cor verde ou castanho, com uma larga faixa amarela em cima da cabeça e do pronoto e em ambos os lados marcados por faixas pretas, castanhas ou verdes. As tíbias também apresentam variação de coloração, podendo ser verde amarela ou rosa (DURANTON et al., 1987).

Alimenta-se de gramíneas em ambientes naturais e causa danos ocasionais em plantações de milho (*Zea* sp.) e outros cultivares de gramíneas. Com distribuição entre Brasil, Bolívia e Paraguai. No Brasil, os registros são para Mato Grosso, Mato Grosso do sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. É uma praga de importância ocasional, de relativa importância. Na Argentina foi espécie dominante nas explosões demográficas de acridoideos ocorridos entre 1989 e 1996 em algumas províncias do país. (CARBONELL et al., 2006).

Prefere ambiente com vegetação densa e úmida. Apresenta uma única geração por ano e o desenvolvimento pode ser interrompido por diapausa durante o inverno (DURANTON et al., 1987).



Figura 19. *Staurorhectus longicornis longicornis* Giglio-Tos, 1897. Fêmea (CARBONELL et al., 2006).

### **Subfamília Leptysminae**

Esta subfamília apresenta tendência gregária, desde jovens agrupam-se em 10 a 15 indivíduos. Habitam lugares úmidos, chegando até as margens de rios. A preferência alimentar é por monocotiledôneas. Entre os gêneros existem grande variação de coloração e também na forma dos adultos. Para algumas espécies, os adultos também se mantêm unidos em pequenos grupos (RIEDE, 1994).

### **Tribo Leptysmini**

#### ***Cylindrotettix chacoensis* Roberts, 1975 (Figura 20)**

São gafanhotos que apresentam o corpo delgado. Coloração geral do corpo marrom-amarelado. Apresentam uma listra branca lateral estendendo-se da cabeça até o final do tórax. Antenas ensiformes. Asas mais longas que o comprimento do abdômen. Tíbias posteriores pouco achatadas e dilatadas, com espinhos quase verticais com a borda apenas levemente achatada, presença de pêlos não tão densos na borda interna das tíbias posteriores (COSTA, 2000).

Com registro de ocorrência apenas para a Bolívia, *C. chacoensis* Roberts, 1975 não é considerada praga devido à ausência de registros de ataques severos em plantas de espécies cultivadas (CARBONELL et al., 2006).

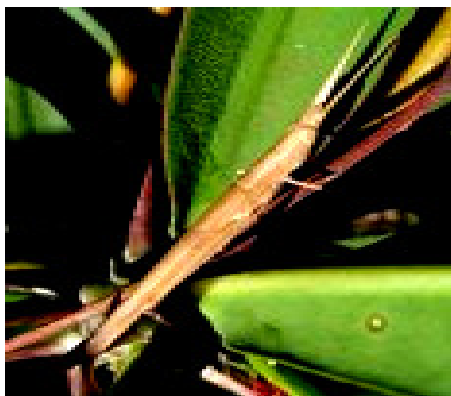


Figura 20. *Cylindrotettix chacoensis* Roberts, 1975. Fêmea (VOLMAR VIEIRA, 2007)

### *Cylindrotettix* sp.

#### **Subfamília Melanoplinae**

Conforme Debrey et al. (1993), os membros desta subfamília, tanto ninfas quando adultas apresentam um espinho cônico e cilíndrico distinto localizado entre as pernas dianteiras. A frente da face aponta descendente, perpendicular ao eixo longo do corpo. As ninfas geralmente são verdes, esbeltas e muito ativas. Os adultos deste grupo são tidos como pragas de grande potencial, devido a sua habilidade e capacidade de dispersão em longas distâncias, causando grandes danos em várias regiões do mundo.

#### **Tribo Dichroplini**

*Dichroplus elongatus* (Giglio-Tos, 1894) (Figura 21)

*Trigonophymus elongates* Kirby, 1910

*Dichroplus araucanus* Liebermann, 1942

*Dichroplus elongatus araucanus* Liebermann, 1942

São gafanhotos de pequeno porte, sendo que os machos adultos não ultrapassam os 2 cm e as fêmeas adultas também ficam em torno de 2 a 3 cm de comprimento. Geralmente apresentam coloração castanha, as tíbias posteriores variam do verde ao azul-claro. A face interna do fêmur posterior é laranja (DURANTON et al., 1987).

Segundo Carbonell et al. (2006), esta espécie é uma praga altamente polífaga. Ataca gramíneas, espécies de forrageiras, árvores frutíferas, leguminosas, e outras vegetações ou plantas silvestres em geral. É dominante e comum entre as populações de gafanhotos na



maioria dos habitats. Porém, mostram-se com preferência por habitats mais úmidos e com menor frequência em regiões áridas.

Está entre as cinco espécies de ortópteros mais amplamente distribuídas, estando presente em 95% dos sítios amostrados entre 1994 e 1999 (CIGLIANO et al., 2000). É a espécie mais abundante em diferentes ambientes e que, além disso, apresenta forte associação positiva com plantações e locais fortemente alterados com vasta presença de dicotiledôneas (TORRUSIO et al., 2002).

Para Duranton et al. (1987), esta espécie apresenta geralmente duas gerações por ano, parando o desenvolvimento em períodos secos.



Figura 21. *Dichroplus elongatus* (Giglio-Tos, 1894) Macho (CARBONELL et al., 2006).

### **Tribo Dichroplini**

#### ***Dichroplus misionensis* Carbonell, 1968** (Figura 22)

Com ocorrência registrada somente no Brasil, para os estados de Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. *D. misionensis* Carbonell, 1968 não apresenta nenhum dano econômico registrado para espécies cultivadas (CARBONELL et al., 2006).





Figura 22. *Dichroplus misionensis* Carbonell, 1968 . Fêmea(CARBONELL et al., 2006)

***Ronderosia bergi* (Stål, 1878)** (Figura 23)

*Pezotetix bergi* Stål, 1878

*Dichroplus bergi* Giglio – Tos, 1894

*Dichroplus bicolor* Giglio-Tos, 1894

*Dichroplus distinguendus* Giglio-Tos, 1894

*Trigonophymus bergi* Kirby, 1910

*Trigonophymus bicolor* Kirby, 1910

*Trigonophymus distinguendus* Kirby, 1910

*Trigonophymus brasiliensis* Kirby, 1910

Apresentam cabeça e olhos proeminentes, antenas filiformes. Fastígio com carena lateral. Pós ocular marrom-escuro ou listras marrom-avermelhada nos lados da cabeça. Tégminas e asas alcançam o ápice dos fêmures (SILVEIRA-GUIDO et al., 1958).

É uma praga ocasional de importância localizada, atacam gramíneas e dicotiledôneas, os maiores prejuízos encontram-se registrados em plantações de alfafa (*Medicago* sp.), girassol (*Helianthus* sp.), fumo (*Nicotiana* sp.), milho (*Zea* sp.), capim elefante (*Pennisetum* sp.), plantas silvestres em geral. Encontra-se distribuída no Brasil (Espírito Santo, Bahia, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul) e no Paraguai (CARBONELL et al., 2006).

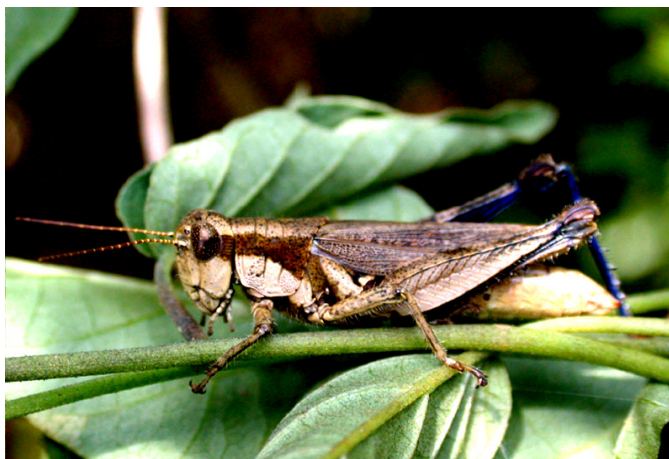


Figura 23. *Ronderosia bergi* (Stål, 1878). Fêmea (CARBONELL et al., 2006).

***Scotussa lemniscata* (Stål, 1861)** (Figura 24)

*Acridium (Podisma) lemniscatus* Stål 1860

*Pezotettix (Dichroplus) lemniscatus* Stål 1873

*Dichroplus lemniscatus* Bruner 1900

*Trigonophymus lemniscatus* Kirby 1900

*Leiotettix mendosensis* Rehn 1918

Conforme Carbonell et al. (2006), *S. lemniscata* (Stål, 1861) é uma espécie de gafanhoto que se alimenta de mono e dicotiledôneas sendo observada em plantações de gramíneas e campos naturais. É comum em plantações de alfafa (*Medicago* sp.). Apresenta distribuição registrada para o estado do Rio Grande do Sul no Brasil, e em todo o Paraguai. Mostra-se uma praga muito frequente, porém de menor importância quando comparada às demais.



Figura 24. *Scotussa lemniscata* (Stål, 1861). Macho (CARBONELL et al., 2006).

### **Subfamília Ommatolampinae**

Conforme Riede (1994) são espécies de hábitos arborícolas, diferentes estratos das copas das árvores são habitados por membros desta subfamília, porém, podem ser encontrados em ambiente abertos ou clarões. Este grupo caracteriza-se pelas asas curtas.

Esta subfamília constitui um grupo extremamente diversificado. É constituída por 100 gêneros e aproximadamente 280 espécies (CIGLIANO & LANGE, 1998 apud COSTA & CARVALHO, 2006). O mesonoto não é visível ou visível somente na região posterior, destacando a principal característica dos insetos incluídos nesta subfamília (AMEDÉGNATO & DESCAMPS 1980, apud COSTA & CARVALHO, 2006).

#### **Tribo Abracrini**

*Abracris flavolineata* (De Geer, 1773) (Figura 25)

*Acridium flavo-lineatum* De Geer, 1773

*Gryllus violaceus* Thumberg, 1824

*Acridium coelestre* Burmeister, 1838

*Osmiila tolteca* Saussure, 1861

*Acridium toltecum* Saussure, 1861

*Acridium labratum* Scudder, 1869

*Acridium obliquum* Walker, 1870

*Acridium saussurei* Scudder, 1875

*Osmilia violacea* Rehn, 1913

Apresenta tamanho médio, sendo que os machos medem entre 2 a 2,5 cm e as fêmeas entre 3 a 3,5 cm (DURANTON et al., 1987). Apresenta coloração marrom-clara, com uma listra diagonal que se estende desde a cabeça até o tórax, olhos globosos, antenas filiformes, fastígio arredondado, carena mediana do pronoto cortado por sulcos transversais, asas variam de incolor para ligeiramente amareladas ou esverdeadas, fêmures posteriores robustos e sem listra, tíbias posteriores com oito espinhos externos, placa subgenital curta, cercos do macho simples, afinando-se e ligeiramente encurvados (COSTA & JANTSCH, 1999).

São polípagos, sendo uma espécie muito comum, está nos mais diferentes ambientes, desde florestas, orla de florestas, clareiras e áreas de cultivares, sendo possível encontrar as diferentes fazes em todas as épocas do ano (DURANTON et al., 1987).

Em geral são pragas de pequena importância, os ataques mais severos registrados foram em plantações de café (*Coffea* sp.), e algumas outras plantas cultivadas. Sua ocorrência está registrada no México, Costa Rica, Brasil e no norte da Argentina (CARBONELL et al., 2006).

Barrientos et al. (1991), apud Rosales (1996), dizem que esta espécie, em condições favoráveis, apresenta grande proliferação, podendo em uma única estação chuvosa ocorrer três gerações sucessivas ou até quatro ou cinco com desenvolvimento sem interrupção.

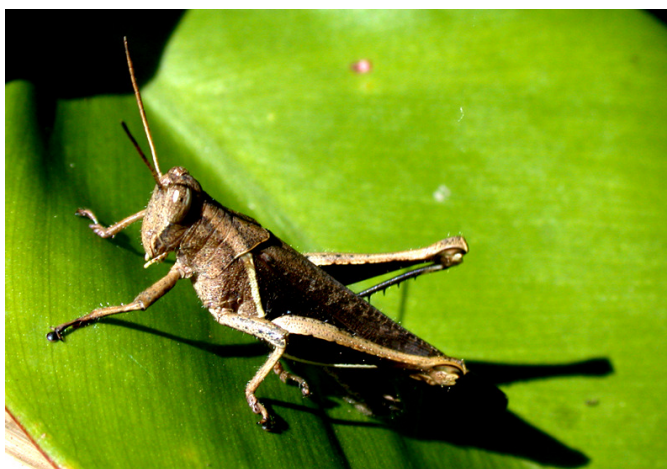


Figura 25. *Abracris flavolineata* (De Geer, 1773). Macho (CARBONELL et al., 2006).

### **Família Romaleidae**

Nesta família encontram-se os gafanhotos de grande porte, com asas anteriores e posteriores coloridas e que proporcionalmente são asas curtas. A forma da cabeça geralmente é arredondada, mas existem variações. O fêmur posterior é bem desenvolvido. Existem várias espécies citadas para a América do Sul (CAPINERA et al., 2001).

Apresenta o último espinho imóvel localizado sobre o ápice da tíbia posterior (ROSALES, 1996).

Entre as famílias de gafanhotos que habitam copas de árvores, somente Romaleidae é capaz de produzir sons (RIEDE, 1994). Este grupo apresenta um mecanismo de estridulação que consiste em bordas de estridulação situadas nas asas posteriores e na parte inferior das asas anteriores. Através do atrito de ambas, os machos produzem sons de grande aspecto e destaque em dias ensolarados (RIEDE, 1987).

### **Subfamília Romaleinae**

#### **Tribo Romaleini**

***Chromacris speciosa* (Thunberg, 1824)** (Figura 26)

*Gryllus speciosus* Thunberg, 1824

*Acridium Xanthopteron* Hahn 1835

*Rhomalea stollii* Pictet e Saussure, 1877

Esta espécie é de tamanho médio, sendo que os machos variam entre 2 a 3 cm, enquanto que as fêmeas podem ultrapassar 5 cm. É facilmente reconhecida pelo verde escuro brilhante e asas posteriores vermelho alaranjado (DURANTON et al., 1987).

A espécie *C. speciosa* (Thunberg, 1824), em geral apresenta pronoto com os bordos inferiores e posteriores amarelados, exceto na parte mediana, que inclui a carena longitudinal. Fêmures e tíbias verde-escuros, com anéis amarelos. Fêmures 1 e 2 com dois anéis completos; tíbias 1 e 2 com um único anel completo, situado na parte média. Fêmur 3 com 3 anéis amarelos completos; entre o primeiro e o segundo uma franja, também amarela, que os une tanto pela parte interna quanto pela externa. Tíbia 3, com 2 anéis amarelos completos e provida de espinhos negros. Os segmentos do abdome são negros, e apresentam pequenas manchas amarelas triangulares (BAUCKE, 1954).

As ninfas vivem agrupadas nos arredores dos locais de posturas, geralmente em cima de plantas. Elas apresentam coloração bem visível com vermelho, violeta e preto (DURANTON et al., 1987).

Segundo Carbonell et al. (2006), a ocorrência desta espécie pela América do Sul, distribuiu-se pela Equador, Venezuela, Guiana, Colômbia, Peru, Bolívia e Paraguai. No Brasil está distribuída quase no país inteiro.

Ataca vegetações de modo geral, desde solanáceas, compostas, asteráceas, poaceas, fabáceas, gramíneas e leguminosas havendo registros de ataques até em plantações de eucalipto (*Eucalyptus* sp.) (DURANTON et al., 1987). Os maiores registros de danos ocorrem em solanáceas como: fumo (*Nicotiana* sp.), batata (*Solanum* sp.), entre outras. Trata-se, portanto de uma praga ocasional com danos localizados em regiões de maior ataque (CARBONELL et al., 2006).

A espécie *C. speciosa* (Thunberg, 1824) apresenta apenas uma geração por ano e cessa o desenvolvimento embrionário em épocas de seca (DURANTON et al., 1987).



Figura 26. *Chromacris speciosa* (Thunberg, 1824). Macho (CARBONELL et al., 2006).

***Staleochlora viridicata viridicata* (Serville, 1839)** (Figura 27)

*Xiphicera viridicata* Serville, 1839

*Elaeochlora viridicata* Serville, 1839

Espécie de tamanho médio a grande, com 3 a 4,5 cm para os machos e 5 a 7 cm para as fêmeas (DURANTON et al., 1987).

As fêmeas apresentam o pronoto prolongado sobre as tégminas, muito rugoso, carena mediana pronunciada, coloração marrom-amarelo. Manchas amareladas adiante e atrás dos olhos. Tégminas curtas, em geral verde-escuro, de forma triangular, com faixa branca margeando-as. Tíbias verdes, com espinhos recurvados de forma mais acentuada na borda interna que na externa. Os machos apresentam coloração verde, com acentuada tonalidade marrom, principalmente nas tíbias, manchas amarelas atrás dos olhos, carena longitudinal mediana do pronoto desenvolvido, com coloração alaranjada (BAUCKE, 1954).

Prefere vegetações densas e úmidas. Ataca grande diversidade de plantas silvestres e plantas cultivadas, sendo considerada uma praga ocasional localizada (DURANTON et al., 1987). Apresenta distribuição pela Argentina e Uruguai, mostra-se uma praga ocasional e com importância localizada (CARBONELL et al., 2006).





Figura 27. *Staleochlora viridicata viridicata* (Serville, 1839). Fêmea (CARBONELL et al., 2006).

***Xyleus discoideus discoideus* (Serville, 1831) (Figura 28)**

*Tropinotus discoideus* Serville, 1831

*Xiphocera discoidea* Burmeister, 1838

*Pamphagus discoideus* Blanchard, 1840

*Trapidonotus discoideus* Stål, 1878

*Trapidonotus scabripes* Stål, 1878

*Trapidonotus discoideus* Bolívar, 1884

*Trapidonotus scabripes* Pictet & Saussure, 1887

*Tropinotus affinis* Bruner, 1906

*Diedronotus scabripes* Kirby, 1910

*Tropinotus discoideus* Kirby, 1910

*Diedronotus affinis* Kirby, 1910

*Diedronotus fuscipennis* Bruner, 1911

*Trapidonotus fuscipennis* Liebermann, 1928

*Trapidonotus fuscipennis* Liebermann, 1939

*Xyleus discoideus* Roberts, 1941

*Xyleus fuscipennis* Liebermann & Rufinelli, 1946

*Xyleus scabripes* Costa & Jantsch, 1999

Apresenta grande distribuição na América do Sul, em países como o Brasil (com distribuição em mais de dez estados) Bolívia e Paraguai. Alimenta-se de variadas espécies vegetais em ambientes naturais ou de cultivo, chegando a atacar até plantas ornamentais,

porém com pouca expressão. Não representando nenhum potencial como praga (CARBONELL et al., 2006).



Figura 28. *Xyleus discoideus discoideus* (Serville, 1831). Fêmea (CARBONELL et al., 2006).

***Zoniopoda iheringi* Pictet & Saussure, 1887** (Figura 29)

São poucos os estudos para a espécie *Z. iheringi* Pictet & Saussure, 1887, sendo que os registros indicam que a espécie se alimenta de dicotiledônea. Não existem registros de danos econômicos e sua distribuição é restrita para os estados de Mato Grosso do Sul e Rio Grande do Sul no Brasil (CARBONELL et al., 2006).



Figura 29. *Zoniopoda iheringi* Pictet & Saussure, 1887. Fêmea (CARBONELL et al., 2006).



***Zoniopoda tarsata* (Serville, 1831)** (Figura 30)

*Acridium Tarsatum* Serville, 1831

*Acridium cruentatum* Blanchard, 1843

*Zoniopoda cruentata* Blanchard, 1843

*Zoniopoda tarsata cruentata* Blanchard, 1843

Apresentam tamanho médio, entre 3 a 4 cm, tem a cabeça colorida de verde com manchas vermelhas. As pernas posteriores são amarelas esverdeadas a verde-escuros ornados de faixas pretas e vermelhas. As asas posteriores são azul-claras (DURANTON et al., 1987).

Ataca plantas em geral, com registros de prejuízos em culturas de fumo (*Nicotiana* sp.), alfafa (*Medicago* sp.) e gramíneas em geral. Trata-se, portanto de uma praga ocasional. Ocorre no Brasil (com registros nos Estados de Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul), Bolívia e no Paraguai (CARBONELL et al., 2006).



Figura 30. *Zoniopoda tarsata* (Serville, 1831). Macho(CARBONELL et al., 2006).

**Família Ommexechidae**

Nesta família encontram-se espécies distintas com preferência por ambientes xerófilos, homocrômicos, com escassa mobilidade, ou associados a áreas arenosas ou argiloosas-arenosas com baixo gradiente de umidade e manifestam insolação diurna. Em geral, apresentam tegumento rugoso ou tuberculado e com ornamentação variada (CARBONELL et al., 2006).

Esta família encontra-se limitada na América do sul, sendo que sua maior riqueza está no sul da América do Sul (RIEDE, 1994).

#### **Subfamília Ommexechinae**

*Ommexecha virens* (Servile, 1831) (Figura 31)

*Ommexecha servillei* Blanchard, 1836

*Ommexecha germari* Burmeister, 1838

Espécie de pequeno tamanho, sendo que os machos não ultrapassam 1,5 cm e as fêmeas 2cm. Apresentam forma robusta, aspecto rugoso e asas curtas. A cor varia do verde ao castanho (DURANTON et al., 1987).

Ocorrem na Bolívia e no Brasil (CARBONELL et al., 2006). Preferindo ambientes abertos a terrenos baldios. Sua principal alimentação é composta de asteraceas, carapicho (*Acanthospermum australe*), na ausência desta, solanáceas e fabaceas são ocasionalmente atacados. Não apresentado potencial de praga (DURANTON et al., 1987).



Figura 31. *Ommexecha virens* (Servile, 1831). Macho (CARBONELL et al., 2006).

#### **Superfamília Tetrigoidea**

Nesta superfamília estão inclusos gafanhotos de pequeno porte, não superando 2 cm, assim, maior que os Tridactyloidae e menor e que os Acridoidae (ROWELL, 1997). Morfologicamente semelhante à acridóideos, diferem-se na ausência do tímpano. A coloração é castanho a acinzentado (RIEDE, 1994). O pronoto se estende para trás com um espinho que cobre dorsalmente as asas posteriores, em algumas espécies se estende para cima e para frente

aparentando uma forma estranha, para alguns, o espinho mostra-se muito agudo. A margem anterior do prosterno cobre parte das peças bucais. As asas são reduzidas ou vestigiais. As antenas são largas e as estruturas genitais semelhantes as da superfamília Tridactyloidea (ROWELL, 1997). Tem tarsos médios e anteriores com dois segmentos (ROSALES, 1996).

A maior riqueza está presente nos trópicos do Velho Mundo (RIEDE, 1994). Preferem locais sombreados, próximos a águas correntes, também são encontrados em cascas de árvores e troncos caídos. Alguns nadam e mergulham, raramente saltam. Alimentam-se de algas, musgos, líquens e matérias orgânicas, ingerindo solo para predação de nematóides e outros animais presentes. Põem os ovos no chão e em troncos em decomposição (ROWELL, 1997).

### **Família Tetrigidae**

#### **Subfamília Tetriginae**

#### **Tribo Tetrigini**

#### ***Tetrix subulata* Linnaeus, 1761 (Figura 32)**

Apresentam antenas setáceas, mais curtas do que o corpo. Pronoto longo, prolongando-se sobre o abdome (COSTA, 2000).



Figura 32 *Tetrix subulata* Linnaeus, 1761. Fêmea (GRIBOVAL, 2006)

### **Superfamília Tridactyloidea**

Conforme Rowell (1997), nesta superfamília estão inclusos os ortópteros escavadores não superiores a 10 mm. Com antenas muito curtas e tarsos das pernas anteriores e médias reduzidos a dois segmentos e das pernas posteriores vestigiais ou muito reduzidos. Os

fêmures posteriores robustos e fortes. As tíbias anteriores adaptadas em forma de pá para cavar, já as posteriores com espinhos articulados e adaptados para nadar. Não apresenta ouvidos timpânicos. As fêmeas apresentam valvas ovipositoras bem desenvolvidas. As asas anteriores são curtas, enquanto as asas posteriores são grandes e em formato de leque sem veias transversais. Cavam o solo em locais úmidos e arenosos. Correm, saltam e voam com facilidade, podem nadar acima ou abaixo da superfície da água. Alimentam-se de algas do solo e da água. São cosmopolitas, exceto para regiões Ártica e Suártica (ROWELL, 1997).

### **Família Tridactylidae**

#### ***Tridactylus politus* Bruner, 1916**

### **4.3 Ocorrência das espécies**

Entre as espécies amostradas, 18 foram comuns para as três áreas (Tabela 1).

As espécies *S. l. longicornis* (Giglio-tos, 1897), *Cylindrotettix* sp. e *O. virens* (Serville, 1831), foram comuns para eucaliptos e pinus, não sendo amostradas na área de mata nativa. *O. virens* (Serville, 1831) ocorreu com maior incidência na área de eucaliptos com 180 espécimes enquanto em pinus foram apenas nove.

As espécies *S. lemniscata* (Stål, 1861) e *Z. tarsata* (Serville, 1831) foram comuns para as áreas de eucaliptos e mata nativa, não ocorrendo em pinus. *Amblytropidia* sp. ocorreu somente nas áreas de mata nativa e pinus. A espécie *T. politus* (Bruner, 1916) ocorreu somente na área de pinus.

Dezessete das espécies amostradas neste estudo já haviam sido registradas para o Estado de Santa Catarina anteriormente (PAGLIOSA et al., 2001, GARCIA et al., 2004, CAMPOS et al., 2001, GRACIANE et al., 2005, CARBONELL et al., 2006, SILVA et al., 1968).

Em Santa Catarina não havia registros para as espécies *A. lineatus* Stål, 1878, *R. pictus* (Bruner, 1900), *Cylindrotettix* sp., *D. elongatus* (Giglio-Tos, 1894), *S. lemniscata* (Stål, 1861), *Z. iheringi* Pictet & Saussure, 1887, *T. subulata* Linnaeus, 1761 e *T. politus* (Bruner, 1916) portanto, totalizando 08 novas ocorrências para o Estado.

Tabela 1. Distribuição das espécies de gafanhotos em três formações florísticas da Floresta Nacional de Chapecó, SC (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).

ESPÉCIES	Local de coleta		
	Eucaliptos	Mata nativa	Pinus
<i>A. gracilis</i> (Giglio-Tos, 1897)	x	x	x
<i>M. adspersa</i> (Rehn, 1944)	x	x	x
<i>P. gramínea</i> Bruner, 1900	x	x	x
<i>A. lineatus</i> Stål, 1878	x	x	x
<i>Amblytropidia</i> sp.		x	x
<i>O. punctata</i> (De Geer, 1773)	x	x	x
<i>P. nigromarginata</i> (Scudder, 1875)	x	x	x
<i>R. brunneri</i> (Giglio-Tos, 1895)	x	x	x
<i>R. pictus</i> (Bruner, 1900)	x	x	x
<i>S. l. longicornis</i> (Giglio-Tos, 1897)	x		x
<i>C. chacoensis</i> Roberts, 1975	x	x	x
<i>Cylindrotettix</i> sp.	x		x
<i>D. elongatus</i> (Giglio-Tos, 1894)	x	x	x
<i>D. misionensis</i> Carbonell, 1968	x	x	x
<i>R. bergi</i> (Stål, 1878)	x	x	x
<i>S. lemniscata</i> (Stål, 1878)	x	x	
<i>A. flavolineata</i> (De Geer, 1773)	x	x	x
<i>C. speciosa</i> (Thunberg, 1824)	x	x	x
<i>S. v. viridicata</i> (Serville, 1839)	x	x	x
<i>X. d. discoideus</i> (Serville, 1831)	x	x	x
<i>Z. iheringi</i> Pictet & Saussure, 1887	x	x	x
<i>Z. tarsata</i> (Serville, 1831)	x	x	
<i>O. virens</i> (Serville, 1831)	x		x
<i>T. subulata</i> Linnaeus, 1761	x	x	x
<i>T. politus</i> (Bruner, 1916)			x

#### 4.4 Análise Faunística

##### 4.4.1 Análise faunística da área de eucaliptos

Na área de eucaliptos as Subfamílias Gomphocerinae e Romaleinae apresentaram cinco espécies cada. O maior número de espécimes foi amostrado para a subfamília Melanoplinae a qual amostrou quatro espécies (*D. elongatus* (Giglio-Tos, 1894), *D. misionensis* Carbonell, 1968, *R. bergi* (Stål, 1878) e *S. lemniscata* (Stål, 1861)), sendo que *D. misionensis* Carbonell, 1968 foi a que amostrou maior número de espécimes, totalizando 210

indivíduos. As subfamílias Ommatolampinae, Ommexechinae, Tetriginae e Copiocerinae, amostraram apenas uma espécie cada (Tabela 2).

Tabela 2. Número de espécimes e análise faunística das espécies de Orthoptera capturados na plantação de eucaliptos na Floresta Nacional de Chapecó (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).

<b>Táxons registrados em área de Eucalipto</b>	<b>Nº. ex.</b>	<b>Frequência</b>	<b>Dominância</b>	<b>Abundância</b>	<b>Constância</b>
<b>Acridinae</b>					
<i>A. gracilis</i> (Giglio-Tos, 1897)	152	M. freqüente	Dominante	M. abundante	Constante
<i>M. adspersa</i> (Rehn, 1944)	80	Freqüente	Dominante	Comum	Constante
<i>P. graminea</i> Bruner, 1900	29	P. freqüente	N. dominante	Rara	Acidental
<b>Copiocerinae</b>					
<i>A. lineatus</i> Stål, 1878	3	P. freqüente	N. dominante	Rara	Acidental
<b>Gomphocerinae</b>					
<i>O. punctata</i> (De Geer, 1773)	39	P. freqüente	N. dominante	Rara	Acessória
<i>P. nigromarginata</i> (Scudder, 1875)	16	P. freqüente	N. dominante	Rara	Acidental
<i>R. brunneri</i> (Giglio-Tos, 1895)	82	M. freqüente	Dominante	Abundante	Acessória
<i>R. pictus</i> (Bruner, 1900)	80	Freqüente	Dominante	Comum	Acessória
<i>S. l. longicornis</i> (Giglio-Tos, 1897)	24	P. freqüente	N. dominante	Rara	Acidental
<b>Leptysminae</b>					
<i>C. chacoensis</i> Roberts, 1975	5	P. freqüente	N. dominante	Rara	Acidental
<i>Cylindrotettix</i> sp.	7	P. freqüente	N. dominante	Rara	Acidental
<b>Melanoplinae</b>					
<i>D. elongatus</i> (Giglio-Tos, 1894)	172	M. freqüente	Dominante	M. abundante	Constante
<i>D. misionensis</i> Carbonell, 1968	210	M. freqüente	Dominante	M. abundante	Constante
<i>R. bergi</i> (Stål 1878)	130	M. freqüente	Dominante	M. abundante	Constante
<i>S. lemniscata</i> (Stål, 1861)	7	P. freqüente	N. dominante	Rara	Acidental
<b>Ommatolampinae</b>					
<i>A. flavolineata</i> (De Geer, 1773)	30	P. freqüente	N. dominante	Rara	Acidental
<b>Romaleinae</b>					
<i>C. speciosa</i> (Thunberg, 1824)	55	Freqüente	N. dominante	Comum	Acidental
<i>S. v. viridicata</i> (Serville, 1839)	21	P. freqüente	N. dominante	Rara	Acidental
<i>X. d. discoideus</i> (Serville, 1831)	65	Freqüente	Dominante	Comum	Acessória
<i>Z. iheringi</i> Pictet & Saussure, 1887	12	P. freqüente	N. dominante	Rara	Acidental
<i>Z. tarsata</i> (Serville, 1831)	3	P. freqüente	N. dominante	Rara	Acidental
<b>Ommexechinae</b>					
<i>O. virens</i> (Serville, 1831)	180	M. freqüente	Dominante	M. abundante	Acessória
<b>Tetriginae</b>					
<i>T. subulata</i> Linnaeus, 1761	82	M. freqüente	Dominante	Abundante	Acessória

A área de eucaliptos superou a área de mata nativa em número de subfamílias, sendo que Ommexechinae não ocorreu na mata nativa (Tabela 2 e Tabela 3). Superou também em número de espécies, sendo que 23 para eucaliptos e 21 para mata nativa (Figura 32).

As espécies *A. gracilis* (Giglio-Tos, 1897), *D. elongatus* (Giglio-Tos, 1894), *D. misionensis* Carbonell, 1968 e *R. bergi* (Stål 1878) foram muito frequente, dominantes, muito abundantes e constantes na área de eucaliptos. Já *O. virens* (Serville, 1831) foi muito frequente, dominante e muito abundante e as espécies *R. brunneri* (Giglio-Tos, 1895) e *T. subulata* Linnaeus, 1761 foram muito freqüentes e dominantes. As espécies *M. adspersa*

(Rehn, 1944) e *R. pictus* (Bruner, 1900) foram freqüentes, dominantes e comuns. A espécie *C. speciosa* (Thunberg, 1824) mostrou-se comum e frequente, entretanto não foi dominante. Todas as demais espécies ocorreram de forma rara ou dispersas, acidentais ou acessórias, não dominantes e pouco freqüentes nesta área (Tabela 2).

#### 4.4.2 Análise faunística da área de mata nativa

As subfamílias de maior ocorrência para a área de mata nativa assim como na área de eucaliptos, também foram Gomphocerinae e Romaleinae, as quais apresentaram cinco espécies cada. Equiparando-se também na maior amostragem de espécimes para a subfamília Melanoplinae, a qual amostrou quatro espécies (*D. elongatus* (Giglio-Tos, 1894), *D. misionensis* Carbonell, 1968, *R. bergi* (Stål 1878) e *S. lemniscata* (Stål, 1861).

As subfamílias Ommatolampinae, Leptysminae, Tetrigenae e Copiocerinae, amostraram apenas uma espécie cada.

A área de mata nativa amostrou duas espécies a menos que a área de eucaliptos (Tabela 1), porém a diversidade manteve-se consideravelmente por ser um ambiente de mata fechada e a maioria das espécies do grupo em questão apresentam preferência por ambientes abertos. A redução no número de espécimes neste ambiente e a prevalência da semelhança no número de espécies é um indicativo que o local apresenta um equilíbrio ecológico mais estável.

Nesta área, nenhuma espécie foi constante. As espécies *A. gracilis* (Giglio-Tos, 1897), *M. adpersa* (Rehn, 1944) e *D. misionensis* Carbonell, 1968 foram muito freqüentes, dominantes, muito abundantes e acessórias. A espécie *R. bergi* (Stål 1878) foi muito frequente, dominante, muito abundante, porém acidental (Tabela 3).

As espécies *P. nigromarginata* (Scudder, 1875) e *S. v. viridicata* (Serville, 1839) foram freqüentes e dominantes. Enquanto *R. pictus* (Bruner, 1900), *D. elongatus* (Giglio-Tos 1894), *X. d. discoideus* (Serville, 1831) e *Z. iheringi* Pictet & Saussure, 1887 foram freqüente e não dominantes. Todas as demais foram pouco freqüentes, não dominantes, comuns ou raras e acidentais (Tabela 3).

Tabela 3. Número de espécimes e análise faunística das espécies de Orthoptera capturados área de mata nativa na Floresta Nacional de Chapecó (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).

<b>Taxóns registrados em área de Mata nativa</b>	<b>Nº. ex.</b>	<b>Frequência</b>	<b>Dominância</b>	<b>Abundância</b>	<b>Constância</b>
<b>Acridinae</b>					
<i>A. gracilis</i> (Giglio-Tos, 1897)	62	M. frequente	Dominante	M. abundante	Acessória
<i>M. adspersa</i> (Rehn, 1944)	83	M. frequente	Dominante	M. abundante	Acessória
<i>P. graminea</i> Bruner, 1900	10	P. frequente	N. dominante	Rara	Acidental
<b>Copiocerinae</b>					
<i>A. lineatus</i> Stål, 1878	4	P. frequente	N. dominante	Rara	Acidental
<b>Gomphocerinae</b>					
<i>Amblytropidia</i> sp.	3	P. frequente	N. dominante	Rara	Acidental
<i>O. punctata</i> (De Geer, 1773)	18	P. frequente	N. dominante	Dispersa	Acidental
<i>P. nigromarginata</i> (Scudder, 1875)	31	Frequente	Dominante	Comum	Acidental
<i>R. brunneri</i> (Giglio-Tos, 1895)	17	P. frequente	N. dominante	Dispersa	Acidental
<i>R. pictus</i> (Bruner, 1900)	26	Frequente	N. dominante	Comum	Acessória
<b>Leptysminae</b>					
<i>C. chacoensis</i> Roberts, 1975	2	P. frequente	N. dominante	Rara	Acidental
<b>Melanoplinae</b>					
<i>D. elongatus</i> (Giglio-Tos 1894)	24	Frequente	N. dominante	Comum	Acidental
<i>D. misionensis</i> Carbonell, 1968	128	M. frequente	Dominante	M. abundante	Acessória
<i>R. bergi</i> (Stål 1878)	74	M. frequente	Dominante	M. abundante	Acidental
<i>S. lemniscata</i> (Stål, 1861)	1	P. frequente	N. dominante	Rara	Acidental
<b>Ommatolampinae</b>					
<i>A. flavolineata</i> (De Geer, 1773)	11	P. frequente	N. dominante	Rara	Acidental
<b>Romaleinae</b>					
<i>C. speciosa</i> (Thunberg, 1824)	7	P. frequente	N. dominante	Rara	Acidental
<i>S.v. viridicata</i> (Serville, 1839)	34	Frequente	Dominante	Comum	Acessória
<i>X.d. discoideus</i> (Serville, 1831)	22	Frequente	N. dominante	Comum	Acidental
<i>Z. iheringi</i> Pictet & Saussure, 1887	23	Frequente	N. dominante	Comum	Acidental
<i>Z. tarsata</i> (Serville, 1831)	1	P. frequente	N. dominante	Rara	Acidental
<b>Tetriginae</b>					
<i>T. subulata</i> Linnaeus, 1761	8	P. frequente	N. dominante	Rara	Acidental

#### 4.4.3 Análise faunística da área de pinus

A subfamília Gomphocerinae foi a que apresentou maior número de espécies para a área de pinus amostrando seis espécies, seguida por Romaleinae que amostrou quatro espécies equiparando-se as demais formações florísticas estudadas, onde Gomphocerinae e Romaleinae, também prevaleceram como as subfamílias mais diversas em ambas as áreas (Tabela 4).



Tabela 4. Número de espécimes e análise faunística das espécies de Orthoptera capturados na plantação de pinus na Floresta Nacional de Chapecó (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).

<b>Táxons registrados em área de Pinus</b>	<b>Nº. ex.</b>	<b>Freqüência</b>	<b>Dominância</b>	<b>Abundância</b>	<b>Constância</b>
<b>Acridinae</b>					
<i>A. gracilis</i> (Giglio-Tos, 1897)	30	M. freqüente	Dominante	M. abundante	Acidental
<i>M. adspersa</i> (Rehn, 1944)	40	M. freqüente	Dominante	M. abundante	Acessória
<i>P. graminea</i> Bruner, 1900	7	P. freqüente	N. dominante	Dispersa	Acidental
<b>Copioicerinae</b>					
<i>A. lineatus</i> Stål, 1878	2	P. freqüente	N. dominante	Rara	Acidental
<b>Gomphocerinae</b>					
<i>Amblytropidia</i> sp.	1	P. freqüente	N. dominante	Rara	Acidental
<i>O. punctata</i> (De Geer, 1773)	7	P. freqüente	N. dominante	Dispersa	Acidental
<i>P. nigromarginata</i> (Sculder, 1875)	7	P. freqüente	N. dominante	Dispersa	Acidental
<i>R. brunneri</i> (Giglio-Tos, 1895)	16	M. freqüente	Dominante	M. abundante	Acidental
<i>R. pictus</i> (Bruner, 1900)	2	P. freqüente	N. dominante	Rara	Acidental
<i>S. l. longicornis</i> (Giglio-Tos, 1897)	3	P. freqüente	N. dominante	Rara	Acidental
<b>Leptysminae</b>					
<i>C. chacoensis</i> Roberts 1975	1	P. freqüente	N. dominante	Rara	Acidental
<i>Cylindrotettix</i> sp.	1	P. freqüente	N. dominante	Rara	Acidental
<b>Melanoplinae</b>					
<i>D. elongatus</i> (Giglio-Tos, 1894)	8	Freqüente	N. dominante	Comum	Acidental
<i>D. misionensis</i> Carbonell, 1968	18	M. freqüente	Dominante	M. abundante	Acidental
<i>R. bergi</i> (Stål, 1878)	35	M. freqüente	Dominante	M. abundante	Acessória
<b>Ommatolampinae</b>					
<i>A. flavolineata</i> (De Geer, 1773)	13	Freqüente	Dominante	Comum	Acidental
<b>Romaleinae</b>					
<i>C. speciosa</i> (Thunberg, 1824)	2	P. freqüente	N. dominante	Rara	Acidental
<i>S. viridicata</i> (Serville, 1839)	3	P. freqüente	N. dominante	Rara	Acidental
<i>X. d. discoideus</i> (Serville, 1831)	10	Freqüente	N. dominante	Comum	Acidental
<i>Z. iheringi</i> Pictet & Saussure, 1887	6	P. freqüente	N. dominante	Rara	Acidental
<b>Ommexechinae</b>					
<i>O. virens</i> (Serville, 1831)	9	Freqüente	N. dominante	Comum	Acidental
<b>Tetriginae</b>					
<i>T. subulata</i> Linnaeus, 1761	30	M. freqüente	Dominante	M. abundante	Acidental
<b>Tridactylinae</b>					
<i>T. politus</i> Bruner, 1916	1	P. freqüente	N. dominante	Rara	Acidental

Várias subfamílias amostraram apenas uma espécie cada, entre elas Copioicerinae, Ommexechinae, Tetriginae e Tridactylinae. Sendo que para a subfamília Tridactylinae, a espécie *T. politus* Bruner, 1916 ocorreu com exclusividade nesta área, não havendo registros no demais ambientes avaliados neste estudo.

Pode-se dizer que, a comunidade de gafanhotos encontrada na formação florística de pinus foi a mais diversificada frente ao reduzido número de espécimes amostrados, quando comparado com as demais áreas estudadas (Figura 33).

Nesta área, nenhuma espécie foi constante. As espécies *M. adspersa* (Rehn, 1944) e *R. bergi* (Stål, 1878) foram muito freqüentes, dominantes, muito abundantes e acessórias. Já *A.*

*gracilis* (Giglio-Tos, 1897), *R. brunneri* (Giglio-Tos, 1895), *D. misionensis* Carbonell, 1968 e *T. subulata* Linnaeus, 1761 foram muito freqüentes, dominantes, muito abundantes. Somente *A. flavolineata* (De Geer, 1773) foi freqüente e dominante. *D. elongatus* (Giglio-Tos, 1894), *X. d. discoideus* (Serville, 1831) e *O. virens* (Serville, 1831) foram freqüentes. Todas as demais foram pouco freqüentes, não dominantes, comuns ou raras e acidentais (Tabela 4).

#### 4.4.4 Comparação entre as comunidades

Conforme Silveira Neto et al. (1976), a abundância é o número de indivíduos por unidade de superfície, a qual varia no espaço de uma comunidade para outra e no tempo com as flutuações populacionais. *A. gracilis* (Giglio-Tos, 1897), *D. misionensis* Carbonell, 1968 e *R. bergi* (Stål, 1878) foram classificadas como muito abundantes nas três áreas inventariadas. A abundância destas espécies, verificada na FLONA de Chapecó, pode ter sido facilitada pela diversidade de ambientes que o local proporciona, propiciando as condições ideais para espécies generalistas. Conforme Carbonell et al. (2006), *A. gracilis* (Giglio-Tos, 1897) é uma espécie hospedeira de plantas silvestres, gramíneas e de plantas cultivares. Já DeBrey et al. (1993) afirmam que a subfamília Melanoplinae é composta por espécies generalistas e potencialmente pragas, apresentando grande habilidade de dispersão e para diferentes ambientes. Nesta subfamília encontra-se a espécie *D. misionensis* Carbonell, 1968. A espécie *R. bergi* (Stål, 1878), segundo Carbonell et al. (2006), apresenta grande distribuição em toda a América do Sul, tratando-se de uma espécie generalista podendo ser encontrada nos mais diferentes ambientes.

A espécie *M. adpersa* (Rehn, 1944) foi muito abundante nas áreas de mata nativa e pinus, justificando pelas suas características preferenciais por formações mais densas de vegetação (CARBONELL et al., 2006). Conforme Lima (2007), as áreas de mata nativa e pinus apresentam características muito próximas de regeneração estrutural, proporcionando um ambiente arbóreo com certa semelhança entre ambas.

Enquanto *R. brunneri* (Giglio-Tos, 1895) e *T. subulata* Linnaeus, 1761 mostraram-se muito abundantes apenas para a área de pinus. A diversidade vegetal presente na regeneração da área de pinus favoreceu a diversidade destas espécies na área. Conforme Riede (1994), a espécie *T. subulata* Linnaeus, 1761 apresenta hábitos mais arborícolas, concordando com as condições físicas da referida área.

As espécies *D. elongatus* (Giglio-Tos; 1894) e *O. virens* (Serville, 1831) foram muito abundantes em eucalipto. A qual tinha aproximadamente três anos de idade, apresentando muitos espaços abertos e vasta presença de gramíneas. Segundo Torrusio et al. (2002), *D. elongatus* (Giglio-Tos; 1894) habita diferentes ambientes, além disso, apresenta forte associação positiva com plantações e locais fortemente alterados. Já *O. virens* (Serville, 1831), segundo Duranton et al. (1987), apresenta preferência por ambientes abertos a terrenos baldios. Relacionando assim, sua abundância com a área de eucaliptos.

A espécie *X. d. discoideus* (Serville, 1831) foi comum para as três áreas, mostrando-se generalista de ambientes e alimentação, corroborando as afirmações de Carbonell et al. (2006) que tal espécie alimenta-se dos mais variados vegetais em ambientes naturais ou de cultivo.

Das 23 espécies amostradas na a área de eucaliptos, sete foram abundantes ou muito abundantes e quatro foram comuns, possivelmente pela alta disponibilidade de gramíneas presentes no local e a pobreza de inimigos naturais, causado pelo impacto da monocultura.

Já nas áreas de mata nativa e pinus onde a diversidade vegetal é maior, o equilíbrio populacional do grupo é visível. Este fator pode ser atribuído a diversidade de inimigos naturais e a estrutura da formação florística. Nestas áreas, a prevalência de espécies foi rara ou dispersa, registrando-se poucas espécies com alta abundância, os dados concordam com os resultados encontrados por Graciane et al. (2005), em um fragmento florestal, onde a ocorrência para a maioria das espécies foi rara ou dispersa.

Conforme Silveira Neto et al. (1976), dominante é o organismo que recebe o impacto do ambiente e muda-o. Assim pode provocar o aparecimento ou desaparecimento de outros organismos daquele ambiente. Porém, a dominância de uma espécie depende da atividade desta no ambiente em questão. O que pode ser observado é que muitas espécies predominam no ambiente e não o dominam, conforme verificado para a maioria das espécies nas três formações florísticas avaliadas, este resultado corrobora os resultados Graciane et al. (2005).

As espécies *A. gracilis* (Giglio-Tos, 1897), *M. adspersa* (Rehn, 1944), *D. misionensis* (Carbonell, 1968) e *R. bergi* (Stål, 1878) mostraram dominância em todas as áreas. Este resultado confirma os resultados obtidos por Graciane et al. (2005), onde aponta *D. misionensis* (Carbonell, 1968) e *M. adspersa* (Rehn, 1944) como dominantes além de *Amblytropidia sp.* e *O. punctata* (De Geer, 1773).

Segundo Silveira Neto et al. (1976), a frequência é a porcentagem de indivíduos de uma espécie com relação ao total de indivíduos registrados. Conforme parâmetros faunísticos

da frequência, as espécies *A. gracilis* (Giglio-Tos, 1897), *D. misionensis* (Carbonell, 1968) e *R. bergi* (Stål, 1878) foram muito frequentes em todas as áreas estudadas. Enquanto *M. adspersa* (Rehn, 1944), *D. elongatus* (Giglio-Tos; 1894) e *X. d. discoideus* (Serville, 1831) foram muito frequentes ou frequentes nas três diferentes áreas. Este resultado aponta espécies frequentes para a região, onde o único registro apontava apenas espécies pouco frequente conforme mostra Graciane et al. (2005).

Quanto à constância, Silveira Neto et al. (1976), afirmam que se trata da porcentagem de espécies presentes nos levantamentos efetuados. Nenhuma espécie foi constante em todas as áreas estudadas. Sendo que este parâmetro foi verificado apenas na área de eucaliptos com as espécies *A. gracilis* (Giglio-Tos, 1897), *M. adspersa* (Rehn, 1944), *D. elongatus* (Giglio-Tos, 1894), *D. misionensis* (Carbonell, 1968) e *R. bergi* (Stål, 1878), todavia, Graciane et al. (2005), constatou que apenas *O. punctata* (De Geer, 1773) e *A. strigata* foram constante para a localidade de Lageado Monte Alegre. Portanto, as espécies que mostraram-se constantes na FLONA, não equiparam-se aos resultados apontados por Graciane et al. (2005).

Não existem parâmetros faunísticos suficientes para discutir os índices de diversidade, seja em nível de estado ou país. Sendo este um dos trabalhos pioneiros nesta questão.

Os resultados encontrados no inventariamento da ortoptofauna da Floresta Nacional de Chapecó apontam possíveis espécies como prevaletentes da região em termos de abundância, constância, dominância e frequência.

## **4.5 Estrutura e diversidade das comunidades**

### **4.5.1 Diversidade**

Os valores apontados pelo índice de Shannon e Wiener apontaram maior diversidade para a área eucaliptos (2,7), pinus (2,6) e mata nativa (2,5) (Figura 33).

Segundo Silveira Neto et al. (1976), o índice de diversidade é a relação entre o número de espécies e o número de indivíduos de uma comunidade. Este índice permite a comparação entre diferentes comunidades, pois uma pode ter maior número de espécies, mas não necessariamente maior número de indivíduos.

Os valores de equitabilidade também apontaram para a área de eucaliptos o maior valor com 0,86, ficando pinus com 0,84 e mata nativa com 0,82 (figura 33).

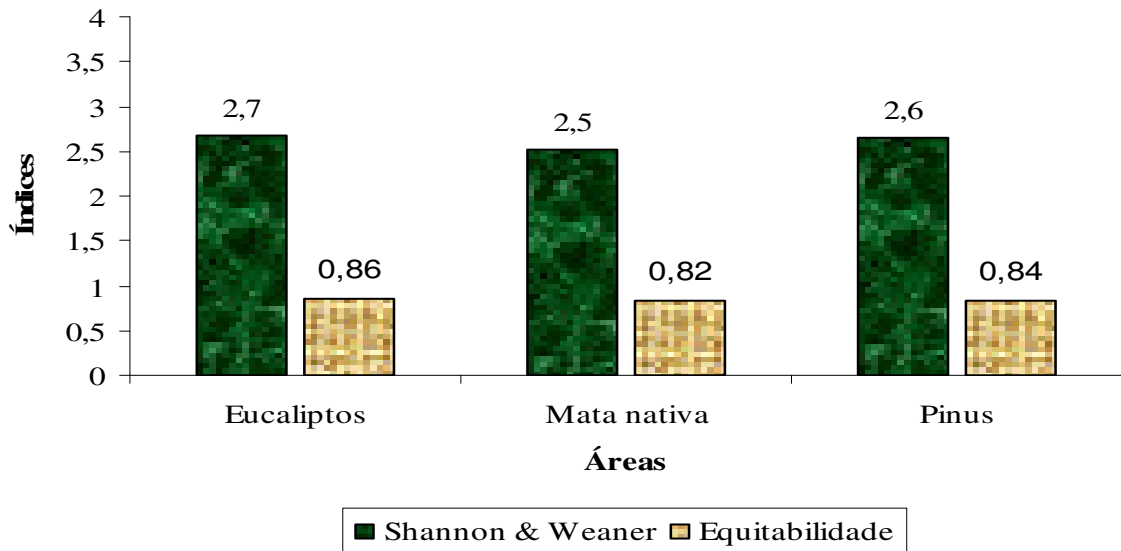


Figura 33. Índices de diversidade de Shannon & Weaner e de equitabilidade encontrados para as áreas de eucalipto e mata nativa e pinus, na Floresta Nacional de Chapecó (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).

A maior diversidade apontada para área eucalipto podem estar associada á monocultura ainda em estágio jovem do reflorestamento, a qual propicia vasta presença de gramíneas e incidência de luz criando condições favoráveis para o grupo. Já a menor diversidade verificada para a área de pinus pode estar associada às condições encontradas no local, conforme Lima (2007), a recuperação vegetal da área de pinus encontra-se em estágio avançado, com maior diversidade de espécies vegetais em regeneração natural, assim, verifica-se diferentes extratos vegetais, criando ambientes favoráveis para as diferentes espécies, porém com equilíbrio mais acentuado. Já na área de mata nativa, verifica-se o estado de clímax ecológico e apresenta ambiente fechado e sombrio, com regeneração em menor proporção, conforme afirma Lima (2007), proporcionando um ambiente não característico para este grupo.

Porém não existem estudos considerando a diversidade de gafanhotos que possibilite uma discussão com base nos resultados obtidos.

#### 4.5.2 Similaridade entre as comunidades

As diversidades das três áreas estudadas apresentaram valores muito próximos, porém, a análise de similaridade aproximou a comunidade de gafanhotos encontrada na área de mata nativa com a de pinus, distanciando ambas da comunidade da área de eucaliptos. A análise de

Cluster coloca em condições de igualdade estrutural as comunidades de pinus e mata nativa afastando-as da comunidade da área de eucalipto (Figura 34).

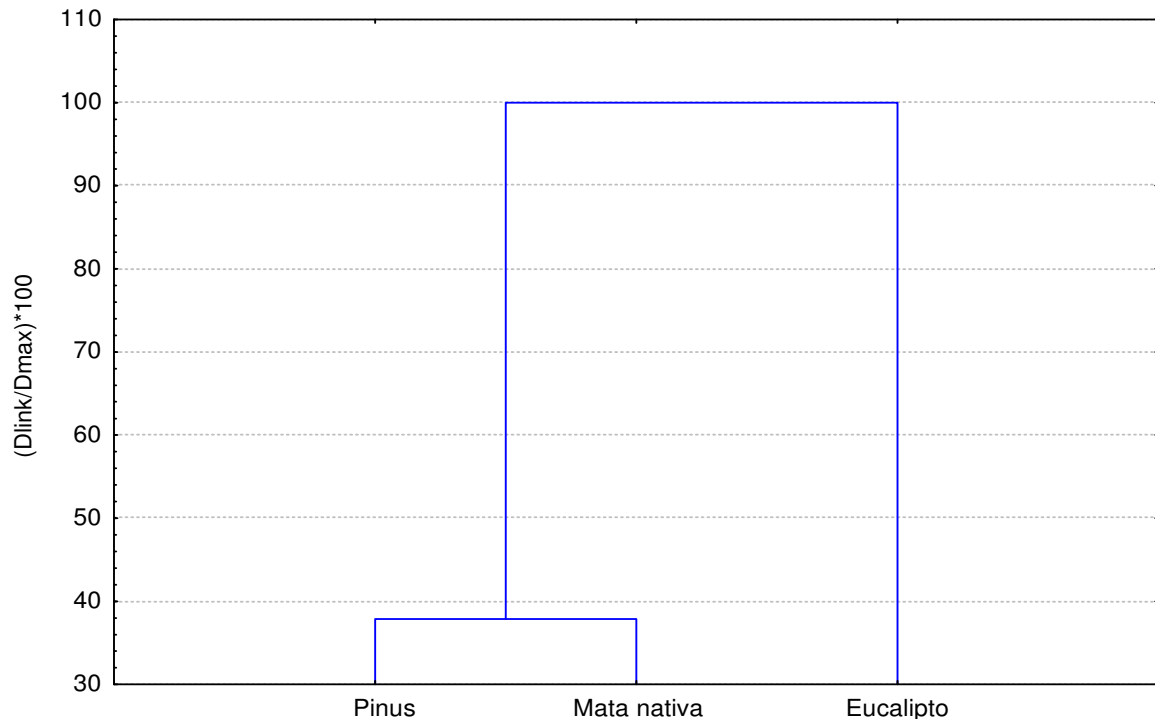


Figura 34. Análise de similaridade entre as de áreas de eucalipto, mata nativa e pinus calculada a partir da frequência absoluta dos registros de cada espécie de gafanhotos inventariada na Floresta Nacional de Chapecó (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).

A similaridade observada entre as comunidades de mata nativa e pinus, pode ser explicada pelo estágio avançado de sucessão em que ambas se encontram. Embora a área de pinus, apresente condições de monocultura, em virtude de seu estágio avançado, propiciou o estabelecimento de um sub-bosque bem diversificado conforme afirma Lima (2007), condição que pode justificar a aproximação na análise de similaridade entre as áreas.

Numa análise geral, não se observa considerável diferença no número de espécies entre as diferentes áreas (Figura 31). Porém fica clara a discrepância ocorrida no número de espécimes por espécie capturados na área de eucaliptos quando comparado com as demais áreas (Figura 32).

Conforme Lara (1992), uma situação assim, pode ser explicada pelo fato de que, em áreas mais estabilizadas, as relações interespecíficas são mais numerosas, resultando em populações mais equilibradas e em geral com menor número de espécimes, quando comparadas com comunidades em estado de maior grau de alteração. Populações maiores e

espécies mais generalistas são fatores que contribuíram para o maior número de espécimes por espécie verificada na comunidade de gafanhotos de eucalipto.

Gallo et al. (2002), afirmam que fatores ecológicos como temperatura, umidade, precipitação e disponibilidade de alimentos atuam sobre a distribuição e abundância dos insetos. A disponibilidade de alimento (gramíneas) mais abundantes na área de eucaliptos, sem dúvida contribuiu para os maiores índices de captura de gafanhotos encontrados nesta formação florística.

## **4.6 Análise da metodologia de captura**

### **4.6.1 Distribuição das espécies nos métodos de captura**

Entre as 25 espécies amostradas no estudo, 15 foram comuns para os diferentes métodos de captura, indicando serem espécies generalistas de extratos de vegetação e que habitam também o solo, verificado na ocorrência em armadilha do tipo pit-fall (Tabela 5).

As espécies *Z. tarsata* (Serville, 1831), *D. elongatus* (Giglio-Tos; 1894) e *T. subulata* Linnaeus, 1761 foram coletadas nas armadilhas de rede de varredura, guarda-chuva entomológico e pit-fall, indicando que tais espécies habitam diferentes extratos, estando presente no solo, na vegetação rasteira e em porte arbustivo durante o período de coleta. A espécie *Amblytropidia* sp. e *P. gramínea* Bruner, 1900 também são generalistas de ambientes, devido à ocorrência nas armadilhas do tipo pit-fall, malaise e rede de varredura (Tabela 5).

A espécie *S. lemniscata* (Stål, 1861) foi coletada nas armadilhas de rede de varredura, guarda-chuva entomológico e malaise, indicando ser uma espécie de ambiente arbóreo ou herbáceo, não ocorrendo no solo, confirmado pela ausência nas armadilhas do tipo pit-fall. A espécie *Cylindrotettix* sp. foi capturada apenas com malaise, caracterizando uma espécie exclusiva arbórea. *O. virens* (Serville, 1831) foi coletada somente com auxílio de pit-fall, indicativo de espécie que habita o solo (Tabela 5).

A espécie *C. chacoensis* Roberts, 1975 foi coletada apenas pela armadilha do tipo rede de varredura (Tabela 5) sugerindo que a espécie não é encontrada no solo. Caracterizando-se como uma espécie que habita vegetação de pequeno porte, como gramíneas, visto que não foi coletada em vegetações arbustivas com o método de coleta guarda - chuva entomológico.

A espécie *T. politus* (Bruner, 1916) mostrou-se rara na região estudada. Sendo que foi capturado somente um exemplar na área de pinus, pela armadilha de guarda-chuva entomológico (Tabela 5). Porém segundo Rowell (1997), é características da família

Tridactylidae habitar solos úmidos e escavar, além de freqüentar ambientes aquáticos, justificando suas características físicas. As informações obtidas neste estudo são insuficientes para formar um parâmetro ou apontar qualquer informação da espécie. Em função da pobreza de informações levantadas no estudo questiona-se a ocorrência do exemplar em tal local. Não tendo informações suficientes para defender um novo habitat para a espécie. Podendo-se dizer que se trata de uma ocorrência acidental.

A tabela 5 mostra que a espécie *S. l. longicornis* (Giglio-Tos, 1897) foi capturada nas armadilhas malaise e pit-fall, sugerindo que a espécies encontra-se no solo e também no ambiente arbóreo.

Porém não existem estudos considerando os locais habitados pelos gafanhotos que possibilite uma discussão com base nos resultados obtidos.

Tabela 5. Distribuição das espécies de gafanhotos nos diferentes métodos de captura utilizados na para o estudo na Floresta Nacional de Chapecó (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).

ESPÉCIES	Métodos de captura			
	Rede Var.	Guarda-Chuva Ent.	Malaise	Pit-fall
<i>A. gracilis</i> (Giglio-Tos, 1897)	x	x	x	x
<i>M. adspersa</i> (Rehn, 1944)	x	x	x	x
<i>P. graminea</i> Bruner, 1900	x		x	x
<i>A. lineatus</i> Stal, 1878	x	x	x	x
<i>Amblytropidia</i> sp.	x		x	
<i>O. punctata</i> (De Geer, 1773)	x	x	x	x
<i>P. nigromarginata</i> (Scudder, 1875)	x	x	x	x
<i>R. brunneri</i> (Giglio-Tos, 1895)	x	x	x	x
<i>R. pictus</i> (Bruner, 1900)	x	x	x	x
<i>S.l. longicornis</i> (Giglio-Tos, 1897)			x	x
<i>C. chacoensis</i> Roberts, 1975	x			
<i>Cylindrotettix</i> sp.			x	
<i>D. elongatus</i> (Giglio-Tos, 1894)	x	x		x
<i>D. misionensis</i> Carbonell, 1968	x	x	x	x
<i>R. bergi</i> (Stål, 1878)	x	x	x	x
<i>S. lemniscata</i> (Stål, 1878)	x	x	x	
<i>A. flavolineata</i> (DeGeer, 1773)	x	x	x	x
<i>C. speciosa</i> (Thumberg, 1824)	x	x	x	x
<i>S. v. viridicata</i> (Serville, 1839)	x	x	x	x
<i>X. d. discoideus</i> (Serville, 1831)	x	x	x	x
<i>Z. iheringi</i> Pictet e Saussure, 1887	x	x	x	x
<i>Z. tarsata</i> (Serville, 1831)	x	x	x	x
<i>O. virens</i> (Serville, 1831)				x
<i>T. subulata</i> Linnaeus, 1761	x	x		x
<i>T. politus</i> Bruner, 1916		x		



#### 4.6.2 Análise comparativa entre os métodos de captura

Richman et al. (1993), citam que o método de captura rede de varredura é muito eficiente na amostragem de gafanhotos. Porém, existem espécies, que mesmo abundantes no ambiente, raramente foram capturadas por este método.

Embora os métodos pit-fall e rede de varredura amostraram relativamente maior número de espécimes com 1102 e 822 respectivamente, comparado com guarda-chuva entomológico que capturou 234 e malaise com 167 (Figura 35), tal fator não os coloca em diferencial quanto à amostragem de espécies (Figura 36).

Houve grande proximidade na amostragem de espécies entre os diferentes métodos de captura (Figura 36). Podendo-se afirmar que todos os métodos foram eficientes em virtude da abrangência de espécies amostradas por cada um, além disso, a complementação entre os diferentes métodos possibilitou a maior inclusão no número de espécies, em função de abranger os diferentes ambientes possíveis de encontrar o grupo.

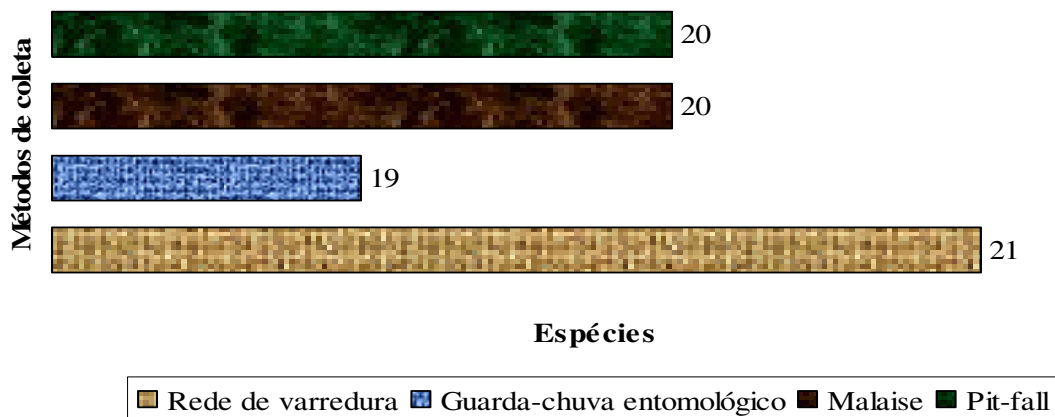


Figura 35. Eficiência dos diferentes métodos de captura utilizados no inventariamento de gafanhotos na Floresta Nacional de Chapecó (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).



Figura 36. Eficiência dos diferentes métodos de captura utilizados no inventariamento de gafanhotos na Floresta Nacional de Chapecó (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).

Já os valores da diversidade de Shannon & Weaner foram 2,57, 2,67, 2,76 e 2,46 para pit-fall, rede de varredura, guarda-chuva-entomológico e malaise, respectivamente. Apontando para guarda-chuva entomológico a maior diversidade (Figura 38).

Este resultado indica que a vegetação arbustiva contempla a maior riqueza em número de espécies de gafanhotos.

O maior valor para a equitabilidade da biodiversidade de gafanhotos foi aportado com o método de coleta guarda-chuva entomológico, indicando maior uniformidade nos registros feitos com este método com o valor de 0,94. Os demais métodos se aproximaram entre si também com relativa semelhança sendo 0,88, 0,85 e 0,84 para rede de varredura, malaise e pit-fall respectivamente (Figura 37).

Segundo Pinto-Coelho (2000), o índice de equitabilidade varia entre zero e um, sendo o resultado maior que 0,5 considerado indicativo de uniformidade na distribuição das espécies no local avaliado. Portanto, transformando este indicativo para os métodos de captura, todos foram uniformes na amostragem de gafanhotos.

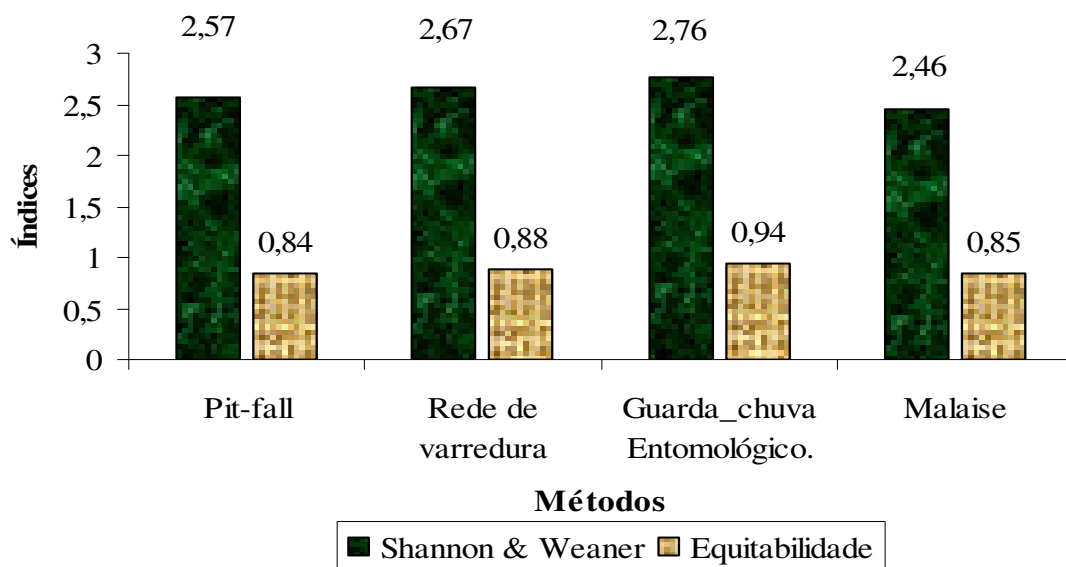


Figura 37. Índices de diversidade de Shannon & Weaner e de equitabilidade encontrados para os diferentes métodos de coleta utilizados no inventariamento de gafanhotos na Floresta Nacional de Chapecó (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).

#### 4.6.3 Similaridade de eficiência entre os métodos de captura

O índice de similaridade agrupou os métodos de captura malaise e guarda chuva entomológico em igual parâmetro, afastando com superioridade de aproximadamente 45% o método rede de varredura e 70% o método pit-fall (Figura 38).

A superioridade contemplada pelo método pit-fall, ocorreu devido às condições proporcionadas pela monocultura do eucalipto, visto que nas demais áreas este método equiparou-se aos demais. Já a rede de varredura, abrange maior diversidade vegetal, caracterizando a superioridade na captura comparada aos demais métodos. Os métodos malaise e guarda chuva entomológico equiparam-se em igualdade de eficiência, sendo que ambos mostraram-se inferiores aos demais métodos, porém, equiparam-se aos demais na captura de espécies (Figura 35).

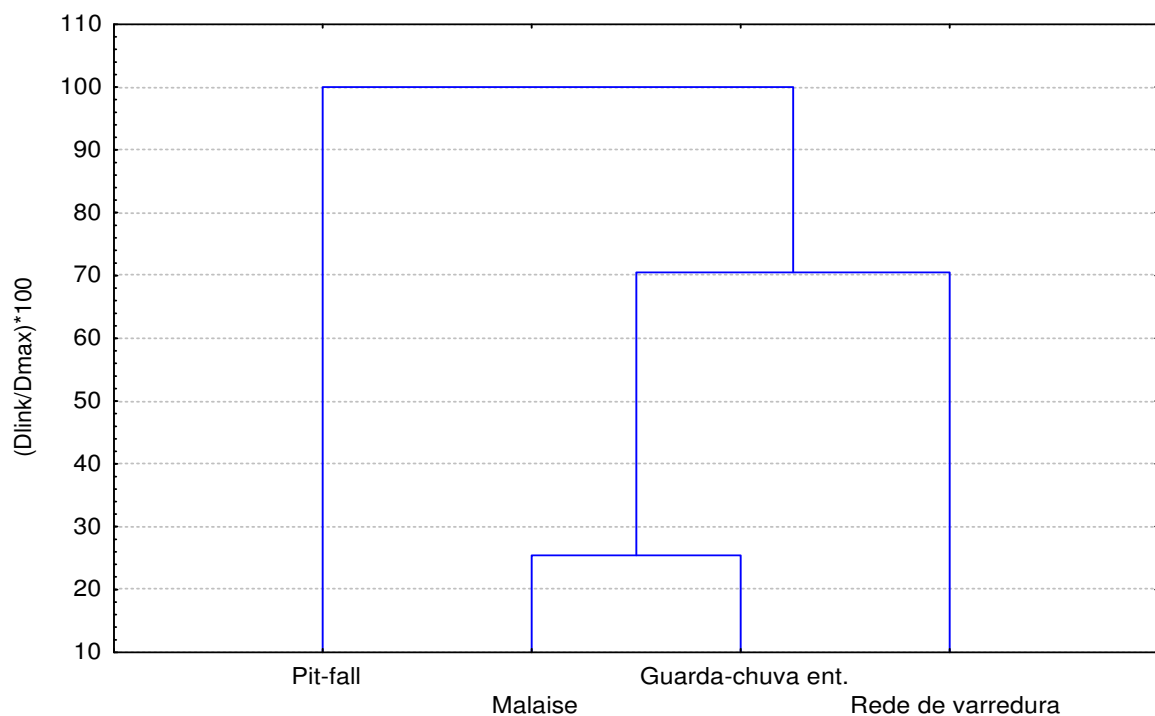


Figura 38. Análise de similaridade entre os métodos de coleta calculada a partir da frequência absoluta dos registros de cada espécie de gafanhoto inventariada na Floresta Nacional de Chapecó (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).

Uma relação de aproximação semelhante à encontrada sobre os totais de registros (Figura 38), pode ser observada na aproximação dos métodos de coleta dentro da área de estudo de eucaliptos. O método pit-fall se distancia com considerável percentual de 80% dos

demais métodos. Agrupando em segunda escala rede de varredura e com igual similaridade os métodos malaise e guarda-chuva entomológico (Figura 39).

A diversidade amostrada pelo método rede de varredura, capturou espécies presentes nas gramíneas, verificando-se uma semelhança de diversidade aportada pelo método pit-fall, esta semelhança pode estar associada às características do ambiente, favorecendo os dois métodos.

A aproximação verificada nos métodos malaise e guarda-chuva entomológico são atribuídos à ausência de diversidade vegetativa arbustiva, prevalecendo apenas o eucalipto, o qual não é utilizado para alimentação ou abrigo, assim, amortiza a presença de espécies características de vegetação arbórea.

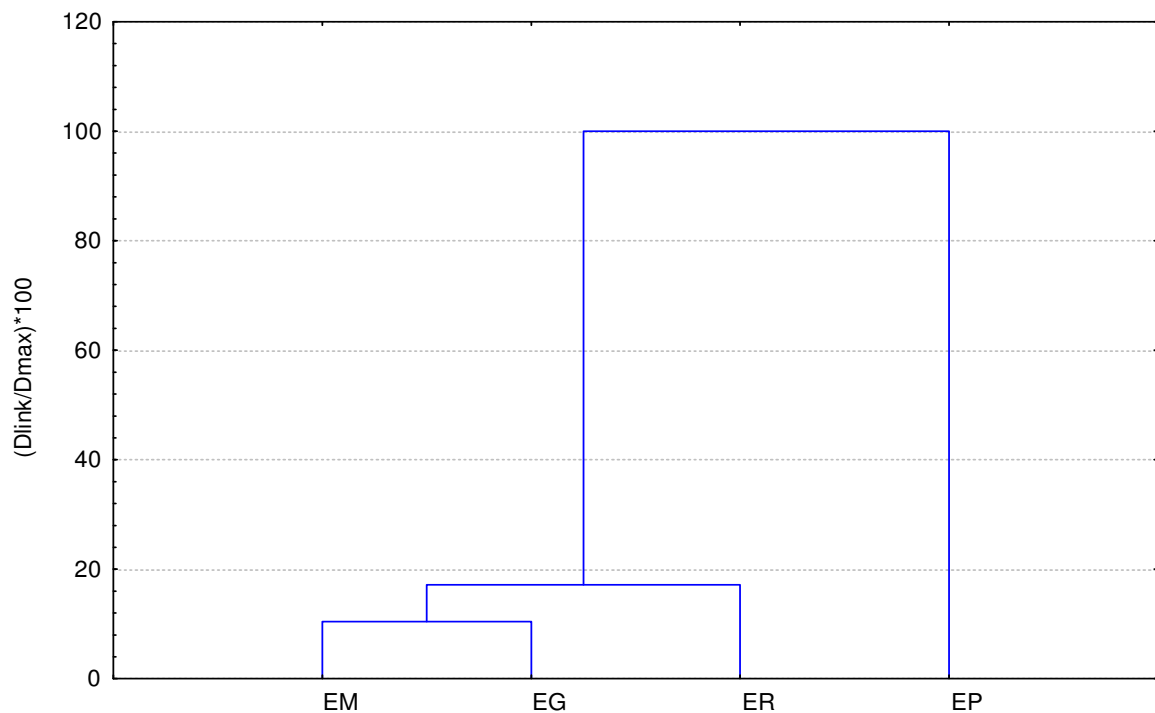


Figura 39. Análise de similaridade entre os métodos de coleta calculada a partir da frequência absoluta dos registros de cada espécie de gafanhoto inventariado na comunidade de eucalipto (E). EM = armadilha Malaise; ER = rede de varredura; EG = Guarda-chuva entomológico; EP = pit-fall (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).

Porém, na área de mata nativa, percebe-se considerável diferença quando comparado com a similaridade total dos registros ou com as similaridades ocorridas na área de eucalipto. Na área de mata nativa, o distanciamento ocorreu para a rede de varredura, num percentual de aproximadamente 50%. Agrupando malaise em segunda escala e em igual similaridade o guarda-chuva entomológico e pit-fall (Figura 40).

Este resultado deve-se ao fato das características do ambiente em questão. O clímax ecológico indica um ambiente fechado de vegetação arbórea, com alguns espaços abertos (naturais) onde se verifica vegetações arbustivas e gramíneas.

A rede de varredura amostrou com mais ênfase a vegetação rasteira dos espaços abertos obtendo a maior amostragem das populações ali presentes, visto que os ambientes fechados não são característicos para os gafanhotos.

O método malaise destaca-se na área de mata nativa, visto o grande número de espécies capturadas, refletindo assim, a diversidade de espécies arborícolas presentes, graças às características do ambiente.

Os métodos guarda-chuva entomológico e pit-fall agruparam-se em menor escala na diversidade de espécies nesta área (Figura 40). O ambiente não auxilia na presença de espécies que freqüentam os extratos vegetais mais baixos, visto a pouca diversidade de vegetação rasteira proporcionada pelo ambiente arbóreo e sombreado. Porém, o guarda-chuva entomológico capturou a diversidade de espécies de características arbustivas, sendo inferior ao método malaise pelo tempo de captura. Onde malaise permaneceu integralmente no ambiente, enquanto o guarda-chuva entomológico em períodos pré determinados.

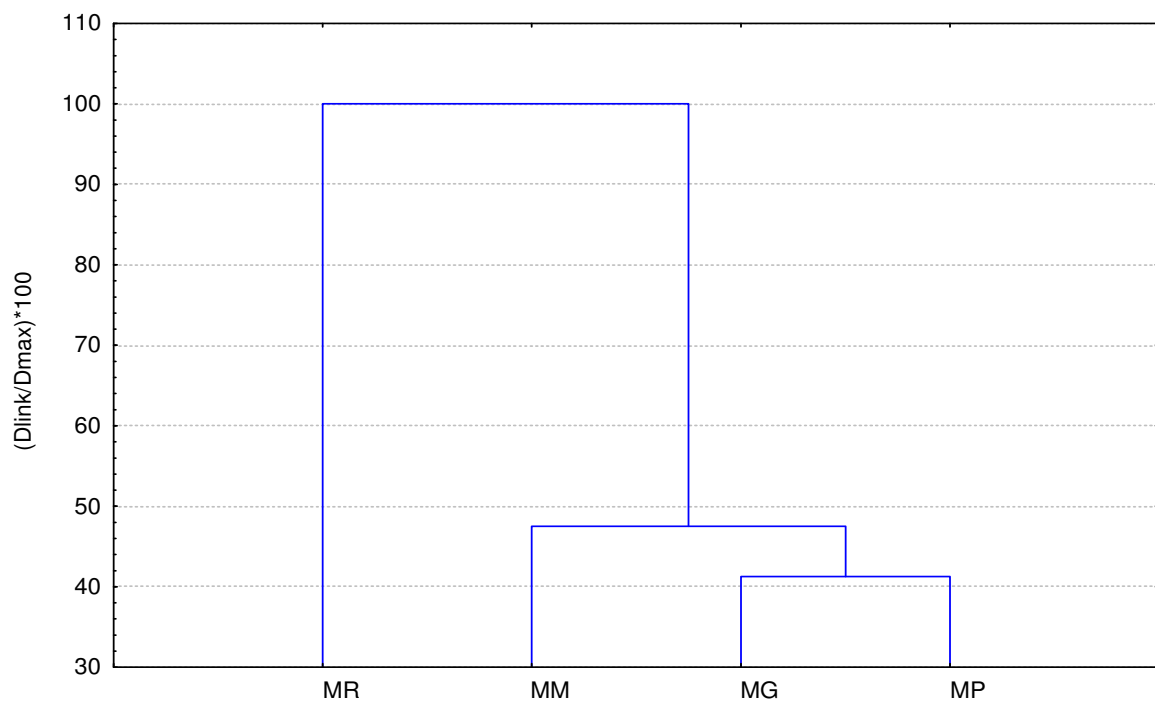


Figura 40. Análise de similaridade entre os métodos de coleta calculada a partir da freqüência absoluta dos registros de cada espécie de gafanhoto inventariado na comunidade de mata nativa (M). MM = armadilha Malaise; MR = rede de varredura; MG = Guarda-chuva entomológico; MP = pit-fall (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).

Na área de pinus, o ambiente é caracterizado por uma monocultura em elevado estágio de regeneração natural apresentando um sub-bosque muito diversificado conforme afirma Lima (2007). Amostrando assim, uma diversidade mais próxima entre os métodos quando comparado com as demais áreas. Porém, o método da rede de varredura distanciou-se com superioridade aos demais (Figura 41). Esta diversidade verificada na captura está atribuída a diversidade vegetal, inclusive com presença de gramíneas em alguns locais (bordas das estradas), abrigo maior número de espécies de gafanhotos.

O método pit-fall também se destacou nesta área, capturando uma diversidade próxima da verificada no método rede de varredura (Figura 41). Esta ocorrência pode ser atribuída à presença também de vegetação em estágio inicial, favorável à diversidade de espécies do grupo.

Os métodos guarda-chuva entomológico e malaise agruparam-se em menor escala na amostragem de diversidade de espécies (Figura 41).

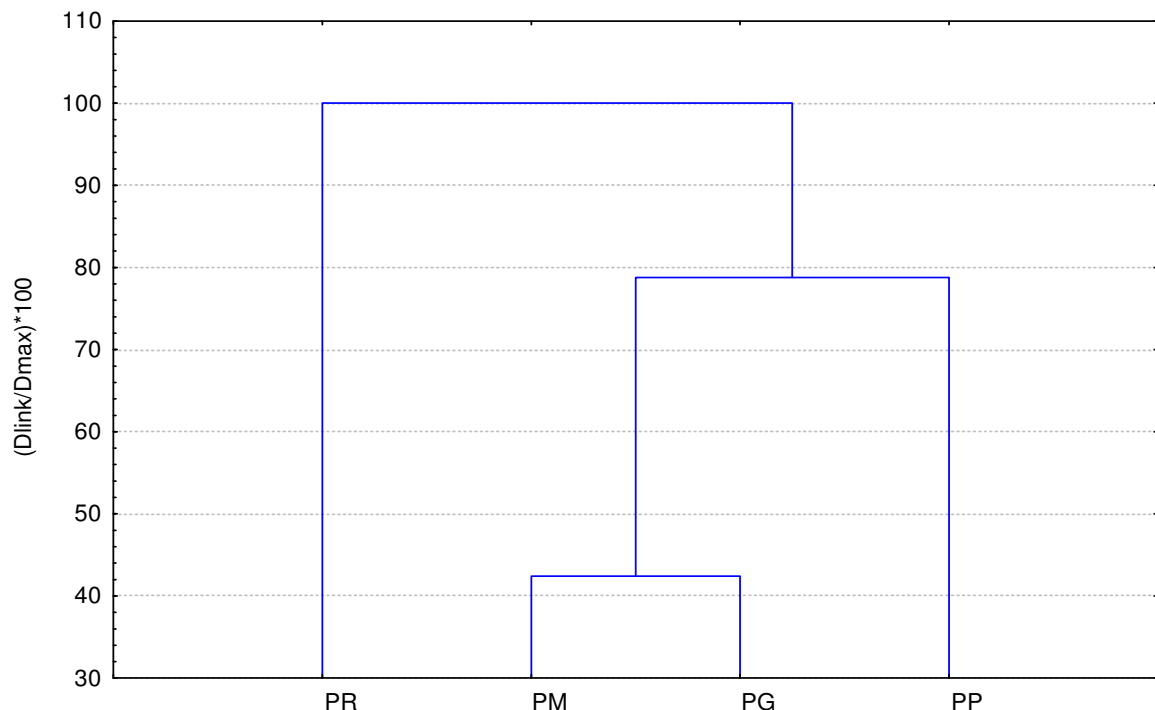


Figura 41. Análise de similaridade entre os métodos de coleta calculada a partir da frequência absoluta dos registros de cada espécie de gafanhoto inventariado na comunidade de P (P). PM = armadilha Malaise; PR = rede de varredura; PG = Guarda-chuva entomológico; PP = pit-fall (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).

Portanto, rede de varredura e pit-fall foram os métodos que mais se destacaram, seja no contexto geral de similaridade entre métodos ou quando se observa cada área específica.

As coletas realizadas com pit-fall na comunidade de gafanhotos da área de eucalipto exerceram o maior impacto sobre todos os demais métodos de coletas e sobre o total de registros de espécies de gafanhotos efetuados na FLONA como um todo. O pit-fall foi menos representativo na comunidade de mata nativa e pinus, mesmo assim, em uma observação geral, aponta um corte em nível de aproximadamente 78%, superior aos registros realizados com os demais métodos (Figura 42). Destaca-se novamente, em menor escala, o potencial exercido pelas coletas com rede de varredura nas três áreas estudadas.

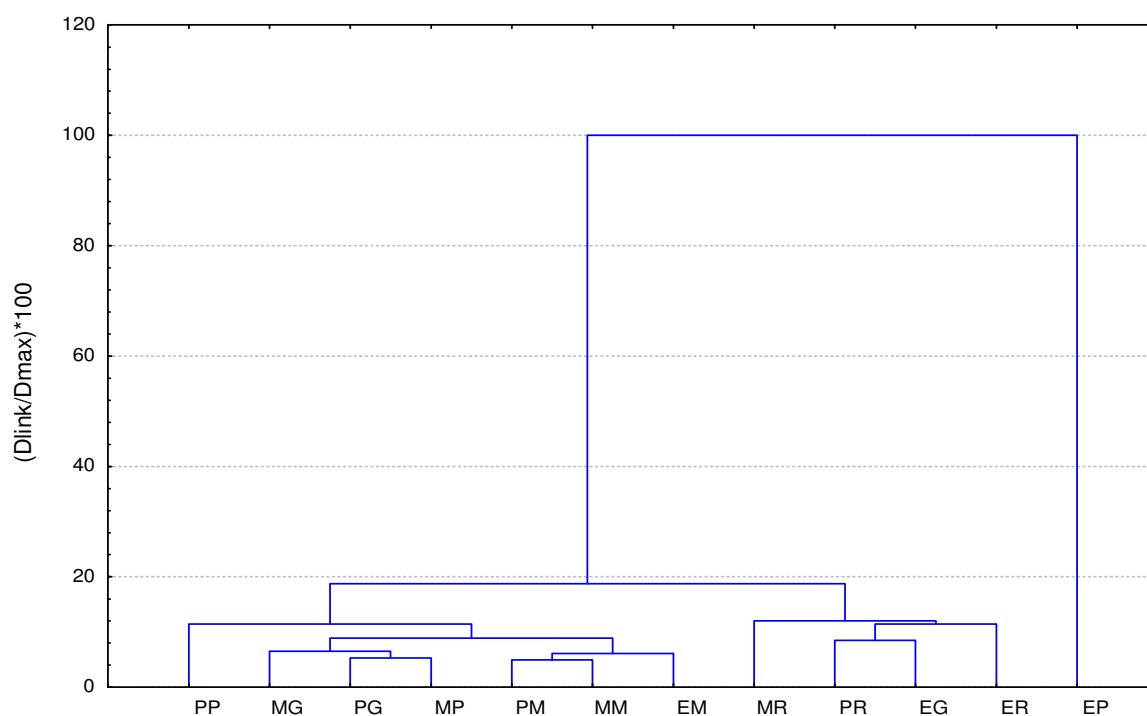


Figura 42. Análise de similaridade entre os métodos de coleta calculada a partir da frequência absoluta dos registros de cada espécie de gafanhoto inventariada nas comunidades de pinus (P), eucalipto (E) e mata nativa (M). M = armadilha Malaise; R = rede de varredura; G = Guarda-chuva entomológico; P = pit-fall (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).

Embora nas diferentes observações, o método pit-fall destacou-se em consideráveis distanciamentos, a diversidade apontada por este método (Figura 42), não significou relativa diferença aos demais métodos utilizados para captura, quando observa-se a diversidade de espécies amostradas pelo método (Tabela 5).



O resultado encontrado na formação florística de eucaliptos, pode ter influenciado sobre o resultado geral, visto a superioridade de espécimes capturados nesta área frente às demais. Justificado pelo fato de ser ambiente aberto, com sub-bosque composto apenas por gramíneas, caracterizando um ambiente perfeito para espécies fitófagas.

Conforme afirmam Thomazini & Thomazini (2002a), que ambientes fragmentados ou impactados favorecem a presença de espécies fitófagas e ou potencialmente pragas, visto que nestes ambientes ocorre redução na riqueza e abundância de inimigos naturais.

Não existem parâmetros para comparar a eficiência de métodos de captura para ortópteros. Porém, tais resultados mostram que a complexidade deste trabalho foi alcançada pela junção dos diferentes métodos e pela eficiência observada para cada um deles, visto a diversidade de extratos vegetais que as diferentes espécies deste grupo são encontradas.

Portanto, pode-se dizer que ambos os métodos de coleta mostraram-se eficientes e podem ser recomendados para estudos de orthopterofauna.

#### **4.7 Flutuação populacional.**

Os picos populacionais foram observados nos meses mais quentes, de outubro a abril, com evidente superioridade aos meses de inverno. Os maiores registros ocorreram nos meses de dezembro e janeiro para a maioria das espécies (Figura 44).

A flutuação populacional encontrada neste estudo apresenta resultados muito semelhantes ao estudo da flutuação populacional feita com a espécie *R. schistocercoides* na Chapada dos Parecis, realizada pela EMBRAPA (1996), durante estudo de monitoramento da referida espécie.

Este estudo coincide com o posicionamento de Rosales (1996), a qual argumenta que para gafanhotos as temperaturas acima de 16° C favorecem seu habitat. Assim, consequentemente aumentam a flutuação da população nas estações quentes (figura 43).

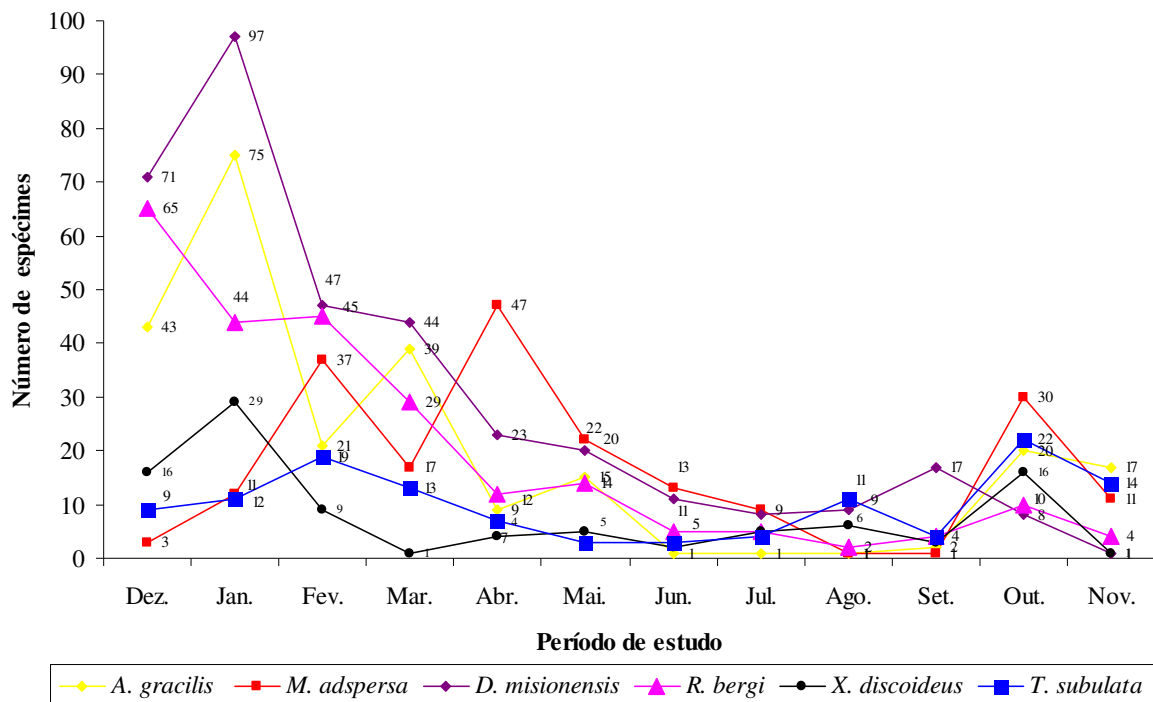


Figura 43. Flutuação populacional das espécies de gafanhotos mais frequente e mais constantes registradas na Floresta Nacional de Chapecó (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).

As médias dos fatores climáticos mensais e o número de indivíduos de todas as espécies (Anexo 1), obtiveram significância estatística ( $P < 0,05$ ) para regressão entre os fatores climáticos.

Com relação à precipitação ocorrida durante o período, esta foi muito desuniforme, aumentando gradativamente do início do período do estudo até o final, chegando à proporção de dobrar a média de precipitação avaliada por períodos de estação. Assim, no verão (início dos estudos) a média de precipitação foi de 101,03mm, já para concluir os trabalhos de campo (primavera) os índices médios registrados foram de 201,5 mm.

Quando analisado comparativamente esses dados não mostram alguma relação com os dados de coleta. Visto que a oscilação na diversidade ou quantidade de espécimes mostra-se influenciada por outro fator.

A umidade relativa do ar mostrou oscilações durante o período, com picos de alcance durante o outono, não mostrando relação direta sobre a diversidade ou quantidade de espécies ou espécimes.

Apesar de não ter ocorrido grandes diferenças de temperaturas ao longo do ano, o fator de redução de temperatura nas estações de outono e inverno mostram claramente uma redução na quantidade e diversidade de indivíduos ou espécies. Onde verificou-se que para a maioria das espécies houve uma queda brusca de ocorrência na passagem da estação de verão para outono, diferença esta que foi mantida ou ampliada durante o inverno, voltando a ascender novamente na primavera (Figura 43).

Porém, a espécie *M. adspersa* (Rehn, 1944) mostrou-se díspar às demais, quando apresentou considerável aumento de ocorrência na estação de outono, declinando no inverno e aumentando novamente na primavera (Figura 43). Esta persistência a esta estação de clima ameno, atribui-se por ser uma espécie com características mais resistentes a tais condições, visto a preferência por ambientes úmidos ou até inundados conforme citados por Duranton et al. (1987) e a ocorrência em locais tipicamente frios como os Andes (CARBONELL et al., 2006).

Apesar dos indicativos de ocorrência mostrar clara influência da temperatura para este grupo, a análise de regressão aponta apenas as espécies *A. gracilis* (Giglio-Tos, 1897) e *X. d. discoideus* (Serville, 1831) como susceptíveis à significância dos fatores ecológicos. Para estes obtiveram-se as seguintes equações de regressão respectivamente:

$$N = 1,04TME - 0,44TMI - 0,52TMA - 0,18UMD + 0,36UMI - 0,68UMA + 0,17P \quad e$$

$$N = 1,39TME - 1,19TMI - 0,83TMA - 0,48UMD + 0,47UMI - 0,80UMA + 0,55P$$

Onde:

N: Espécie, TME: Temperatura média, TMI: Temperatura mínima, TMA: Temperatura máxima, UMD: Umidade média, UMI: Umidade mínima, UMA: Umidade máxima e P: Precipitação mensal.

## 5 CONCLUSÕES

Conforme os resultados obtidos pode-se concluir que:

- Foi registrado a ocorrência das espécies *A. lineatus* Stål, 1878, *R. pictus* (Bruner, 1900), *Cylindrotettix* sp., *D. elongatus* (Giglio-Tos, 1894), *S. lemniscata* (Stål, 1861), *Z. iheringi* Pictet & Saussure, 1887, *T. subulata* Linnaeus, 1761 e *T. politus* (Bruner, 1916).
- As espécies *A. gracilis* (Giglio-Tos, 1897), *D. misionensis* Carbonell, 1968 e *R. bergi* (Stål, 1878) foram mais abundantes nas três áreas estudadas.
- A comunidade de gafanhotos existente na área de eucaliptos é maior quantitativamente frente as demais comunidades avaliadas, porém em nível de diversidade equivalem-se as comunidades encontradas na área de mata nativa e pinus.
- A área de mata nativa não se mostrou superior na diversidade de espécies, apesar do clímax ecológico da área.
- Os gafanhotos apresentam maior distribuição populacional em áreas abertas e com presença de gramíneas.
- A maioria das espécies são generalistas no ambiente, ocorrendo nas três áreas estudadas e em todos os métodos de captura.
- A maior diversidade e equitabilidade foi obtida para a área de eucaliptos, porém, os valores apontados para demais áreas não apresentam significativa diferença.
- A similaridade coloca em nível de igualdade de diversidade as áreas de mata nativa e pinus, indicando assim, que estas áreas compartilham de fatores ambientais semelhantes.
- Os métodos utilizados para captura se completam, visto a diversidade de ambientes contemplados pelo uso das diferentes metodologias associado aos diferentes extratos vegetais habitados pelo grupo.
- A maior diversidade e equitabilidade foi obtida para o método guarda-chuva entomológico, porém verifica-se ocorrência exclusiva em outros métodos.
- A riqueza encontrada em nível genérico e na distribuição entre as áreas associada as particularidades de cada uma, encontra-se dentro do estimado.
- A riqueza de ortópteros encontrada na FLONA, indica que o local é um importante reservatório deste grupo, com altos índices ecológicos registrados.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABER, A.; LANGGUTH, A. **Biodiversidad e Taxonomia: Presente y futuro en el Uruguay**. Resultados del Taller realizado en la Facultad de Ciências Universidad de la República 14 - 18 de junio de 2004. Universidad de la República. Montevideo. 2005. 182 p. Disponível em: <http://unesco.org.uy/mab/documentospdf/taxonomia.pdf> . Acessado em 10 fev. 2007.

AMBIENTEBRASIL. Portal ambiental. Insetos. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br/comoser.php3?base=../natura/index.htm&conteudo>. Acessado em: 21 jun. 2006.

BARRIENTOS, L. L. The present state of the locust and grasshopper problem in Brazil. **Journal of Orthoptera Research** n°4. p. 61-64 August 1995.

BAUCKE, O. **Catálogo de insetos encontrados no Rio Grande do Sul**. Orthoptera, Acrididae. Divulgação da Secretaria de Estado dos Negócios da Agricultura, Indústria e Comércio; Porto Alegre, RS, 1954. 12p.

BLAND, R. G. **The Orthoptera of Michigan** —Biology, Keys, and Descriptions of Grasshoppers, Katydid, and Crickets. Central Michigan University. Michigan, 2003. Disponível em: <http://web2.msue.msu.edu/bulletins/Bulletin/PDF/E2815.pdf> . Acessado em 06 fev.2007.

BORROR, D. J; DELONG, D. M. **Introdução ao estudo dos insetos**. São Paulo: Edgard Blucher, 1988. 653 p.

BRANDÃO, C. R. F; CANCELLO, E. M; YAMAMOTO, C.I. **Invertebrados terrestres**. Avaliação do estado do conhecimento da diversidade biológica do Brasil. Ministério do Meio Ambiente. 2000. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/ arquivos/invter1.pdf> . Acessado em : 14 fev. 2007.

BUZZI, Z. J.; MIYAZAKI, R. D. **Entomologia Didática**, 2ªed. Curitiba: UFPR. 1993. 262p.

CAMPOS, J. V; GARCIA, F. R. M; COSTA, M. K. M. Ocorrência de duas espécies de gafanhotos (Orthoptera, Caelifera) alimentando-se de plantas cítricas no Extremo Oeste de Santa Catarina, Brasil. **Biotemas**, Florianópolis, v.14, n.2, p.157-160, 2001.

CAPINERA, J. L.; SCHERER, C. W.; SQUITIER, J. M. **Grasshoppers of Florida**. Invertebrates of Florida series. Gainesville: University Press of Florida. 2001 Disponível em: <http://entnemdept.ifas.ufl.edu/ghopper/ghopper.html>. Acessado em : 10 fev. 2007.

CARBONELL, C. S. Vuelos em massa de acridoideos (Orthoptera) en el Uruguay. **Revista de la Sociedad Uruguaya de entomologia**. v.2 p.73-77. 1957

CARBONELL, C. S; CIGLIANO, M.M.; LANGE, CE Espécies de acridomorfos (Orthoptera) de Argentina y Uruguay/ Acridomorph (Orthoptera) Species of Argentina and

Uruguai. CD ROM. Publications on Orthopteran Diversity. The Orthopterists` Society at the Museu de La Plata, Argentina. 2006.

CARRERA, M. **Entomologia para você**. São Paulo: Nobel. 1980. 185p.

CHEKE, R. A; FISHPOOL, L. D. C; FORREST, G. A. *Oedaleus senegalensis* (Krauss) (Orthoptera: Acrididae: Oedipodinae): An account of the 1977 outbreak in West Africa and Notes on eclosion under laboratory conditions. Centre for Overseas Pest Research, College House, Wrights Lane, London W8 5SJ, U.K. 1980. Disponível em: <http://ispi-lit.cirad.fr/text/Cheke80a.htm> Acessado em 04 novembro 07.

CIGLIANO, M. M.; LANGE. C.E. Orthoptera. *In: Biodiversidade de artrópodos argentinos*. 1 ed. Laplata, Argentina. Ediciones SUR. 1988. 599 p.

CIGLIANO, M. M; WYSIECKI, M. L; LANGE, C. E. Grasshopper (Orthoptera: Acridoidea) species diversity in the Pampas Argentina. **Diversity end distributions**. v. 6 p.81-91 2000.

COPR (Center or Overseas Pest Research) The locust and grasshopper agricultural. Manual. Centre for Overseas Pest Research. U.K. 1982. 690p.

COSTA, M. K. M; **Acridoidea em plantação de Tifton 85, em Águas Claras, Viamão, RS (Insecta, Pterygota, Caelifera, Acridoidea)**, Dissertação de mestrado. PUC/RS. Porto Alegre. 2000. 159 p.

COSTA, M. K. M.; CARVALHO, G. S. Revisão dos gêneros *Sitalces*, *Eusitalces* e *Parasitalces* (Orthoptera, Acrididae, Abracrini) e descrição de três novos gêneros. **Revista Brasileira de Entomologia**. São Paulo. v.50. n.2 . Abr/Jun 2006.

COSTA, M. K. M; JANTSCH, L. J. Acridóideos (Orthoptera, Caelifera, Acridoidea) ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil, **Biociências**, Porto Alegre, v. 7, n.1, p.135-155, jun.1999.

COSTA-NETO, E. Insetos no cardápio. **Ciência Hoje**, Brasília, v.27, n.161, p. 63-65, Junho 2000.

DEBREY, L. D.; BREWER, M. J.; LOCKWOOD, J. A. Rangeland Grasshopper Management. Agricultural Experiment Station. College of Agriculture. University of WYOMING. **Grasshoppers of Wyoming and the West Home Page**. June 1993. Disponível em: <http://www.sdvc.uwyo.edu/grasshopper/rgmanage.htm> Acessado em 10 fev. 2007.

DURANTON, J. F.; LAUNOIS, M.; LUONG, H. L; LECOQ, M. Guia Prático de Luta contra os Gafanhotos Devastadores no Brazil. Roma. **FAO-CIRAD-PRIFAS**, 1987. 343p.

EMBRAPA, Monitoramento por satélite. **The grasshopper of Mato Grosso**. A review and of 4 years of research 1992-1996. Final report for the "Environment and grasshopper plague in Brasil" project. 1996. Disponível em: [http://www.cnpm.embrapa.br/projects/grshop\\_us/index.html](http://www.cnpm.embrapa.br/projects/grshop_us/index.html) Acessado em: 04 novembro 2007.

GALLO, D.; NAKANO, O.; NETO, S. S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; FILHO, E. B.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VALDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

GAPLAN, **Atlas de Santa Catarina**. Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral, Rio de Janeiro. 1986. 173p.

GARCIA, F. R. M. **Zoologia agrícola: manejo ecológico de pragas**. 2ª ed. Porto Alegre, Brasil: Rígel, 2002. 248 p.

GARCIA, F. R. M.; NARDI, N.; COSTA, M. K. M.; BRESCOVIT, A.D. Ocorrência de artrópodes em lavoura de milho (*Zea mays*) no município de Arvoredo, SC. **Bioikos**, Campinas, v. 18, n. 1, p. 21-28, 2004.

GLASS, V. Cerco aos gafanhotos. Tecnologia. **Globo Rural**, São Paulo. Março 2001.

GOOGLE EARTH: Europa Technologies. 2007. Disponível em: <<http://earth.google.com>> . Acesso em 20 mai. 2007.

GRACIANI, C; GARCIA, F. R. M; COSTA, M. K. M. Análise faunística de gafanhotos (Orthoptera, Acridoidea) em fragmento florestal próximo ao Rio Uruguai, município de Chapecó, SC. **Biotemas**, v.18 n.2. p. 89-87. 2005.

GWYNNE, D. Orthoptera. **Orthopterist's Society Homepage** Columbia, 1996. Disponível em: <<http://www.orthoptera.com>> Acesso em 10 jan.2006.

IBAMA. **IBAMA – SC**. Ministério do Interior. Santa Maria, 1989. 217 p.

IBAMA. Floresta Nacional de Chapecó. **O meio ambiente em sintonia com a conservação**. Chapecó, 2003.

KIRK, K; BOMAR, C. R. **Guide to the Grasshoppers of Wisconsin**. Madison. Bureau of Integrated Science Services Publication. 2005. 163p.

KLEIN R. M. **Mapa fitogeográfico do estado de Santa Catarina**. Flora Ilustrada Catarinense n. 5. 1978. 24p.

LARA, F. M. **Princípios de Entomologia**. São Paulo: Ícone, 1992. 336p.

LECOQ, M. Gafanhotos do Brasil: Natureza do problema e Bibliografia. **CIRAD-PRIFAS**, Campinas-EMBRAPA/NMA, 1991. 158p.

LEWIS, A. C. BERNAYS. A.E. Feeding behavior: selection of both wet and dry food for increased growth in *Schistocerca gregaria* nymphs. **Entomology**. exp. appl. 37: 105-112. 1985.

LEWINSOHN, T. M; FREITAS, A.V. L; PRADO, P. I. Conservação de invertebrados terrestres e seus habitats no Brasil. **Megadiversidade**. v.1.nº1. p. 62-69. Jul. 2005.



LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P.I. Quantas espécies há no Brasil? **Megadiversidade**. v.1 n°1. p.36-42. Jul. 2005.

LIEBERMANN, J. Notas sobre *Rhammatocerus pictus* (Bruner) com nuevos dados sobre su gregarización y su distribución geográfica (Orth. Acrid.). **IDIA**. Buenos Aires.n.151 p.37-40. 1961.

LIEBERMANN, J; SCHIUMA R.. **Las "tucuras" más perjudiciales de nuestra agricultura y ganadería**. Ministerio Agricultura de la Nación. Instituto de Sanidad Vegetal. Serie B. Buenos Aires. 39 p. 1946.

LIMA, R. F. **Regeneração natural das espécies arbóreas no sub-bosque dos povoamentos nativos e de Pinus taeda l. da FLONA de Chapecó, Guatambu-SC**. Dissertação de Mestrado. UNOCHAPECO. Chapecó. 2007. 79 p.

LIMA, A. D. F.; SCHAEFER, F. **Gafanhotos em Santa Catarina**. Serviço de defesa sanitária vegetal. Boletim n ° 4. Florianópolis. v.9 p.1-57. 1950.

LONGINO, J. T. **What to do with the data**. Ants: Standard methods for measuring and monitoring biodiversity. Washington: Smithsonian Institution Press, p. 186-206, 2000.

LUCK G.W.; DAILY G. C.; EHRLICH P. R. Population diversity and ecosystem services. **Trends in Ecology and Evolution**. v.18 p.331-336. 2003.

LUTINSKI, J. A.; GARCIA, F. R. M. Análise faunística de Formicidae (Hymenoptera: Apocrita) em ecossistema degradado no município de Chapecó, Santa Catarina. **Biotemas**, Florianópolis, v. 2 n.18, p. 73-86, 2005.

MARANHÃO, Z. C. Entomologia Geral. Nobel, São Paulo, Brasil, 1976. 514 p.

MARINONI, L; COURI, M. S.; ALMEIDA, L. M.; GRAZIA, J.; MELO, G. A. Coleções entomológicas brasileiras – estado-da-arte e perspectivas para dez anos. Brasília: MCT-CGEE, 2005 (Documento). Disponível em: <http://www.cria.org.br/cgee/documentos/ColecoesEntomologicas.doc> . Acessado em: 10 jan. 2007.

MEDEIROS, J. D. Biotecnologia e a extinção das espécies. **Biotecnologia Ciência e desenvolvimento**. Seção Crise da Modernidade. Florianópolis SC. n° 30, p. 109-113. Jan./Jun. 2003.

MEYER, J. R. Orthoptera. **The orthopterists' Society**. North Carolina, USA. State University, 2005. Disponível em: <http://www.cals.ncsu.edu/couse/ent425/compendium/orthop.html> Acessado em: 10 jan.2006.

MINEIRO, P. Sinal de alerta no desenvolvimento. Como proteger a mais rica biodiversidade planetária. **Ecologia e desenvolvimento**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 62, 1997.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. 2006. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm>. Acessado em: 10 jan. 2007.

- MIRANDA, E. E. de; LECOQ, M.; PIEROZZI JR., I.; DURANTON, J.-F.; BATISTELLA, M. **O gafanhoto do Mato Grosso. Balanço e perspectivas de 4 anos de pesquisas. 1992-1996:** Relatório final do projeto "Meio Ambiente e Gafanhotos Pragas no Brasil". Campinas, SP, Brasil: Embrapa-NMA; Montpellier, França: CIRAD-GERDAT-PRIFAS, 1996. 146 p.
- MITTERMEIER, R. A.; GIL, P. R.; MITTERMEIER, C. G. Megadiversity: Earth's biologically wealthiest nations. **CEMEX**, Agrupación Serra Madre, S.C., Mexico. 1997. 501p.
- MITTERMEIER, R. A.; WERNER, T.; AYRES, J.M.; FONSECA, G.A.B. O País da megadiversidade. **Ciência Hoje**. v.14 n.81 p. 20-27. 1992.
- PAGLIOSA, G.; GARCIA, F. R. M.; CHAGAS, E. T. G.; MUSSIOL, I. Z.; GASPARETO, A.; SALDAVEGO, M.M. Artrópodes ocorrentes em lavoura de milho (*Zea mays*) em Chapecó, SC In: REUNIÃO TÉCNICA CATARINENSE DE MILHO E FEIJÃO, 3, 2001, Chapecó SC. EPAGRI – CPPP. 2001. P. 120-124.
- PINTO-COELHO, R. M. **Fundamentos em Ecologia**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2000. 252 p.
- PFADT, R. E. **Field guide to common western grasshoppers**. Wyoming Agricultural Experiment Station. University of Wyoming. Third Edition. Bulletin 912. February 2002.
- RIEDE, K. **Orthoptera del Noreste amazónico: estado de conocimiento y problemas abiertas**. Institut für Biologie. Freiburg. 1994. Disponível em <http://www.groms.de/data/zoology/riede/ortopt.html> . Acessado em 10 jan. 2007.
- RIBEIRO-COSTA C. S.; ROCHA R. M. **Invertebrados Manual de aulas práticas**. Holos. Ribeirão Preto, SP. 2002. 226p.
- RICHMAN, D. B; LIGHTFOOT, D. C; SUTHERLAND, C. A; FERGUSON, D. J. A manual of the grasshoppers of New Mexico Orthoptera: Acrididae and Romaleidae. New Mexico State University Cooperative Extension Service las Cruces, NM. México, Set. 1993. Disponível em: <http://www.sidney.ars.usda.gov/grasshopper/extrnlpg/ghwywest/ghnmtoc.htm> Acessado em: 10 jan. 2007.
- RIEDE, K. A Comparative Study of Mating Behaviour in Some Neotropical Grasshoppers (Acridoidea). – **Ethology**, v.76 p. 265-296. 1987.
- REIDE, K. **Orthoptera del Noreste amazónico: estado de conocimiento y problemas abiertas**. Institut für Biologie. Freiburg. 1994. Disponível em <http://www.groms.de/data/zoology/riede/ortopt.html> . Acessado em 10 jan. 2007.
- ROSALES, S. A. **Diagnosis de Acridoideos (Orthoptera: Acridoidea) que se asocian a áreas agrícolas en la región central de México**. Instituto de Fitosanidad del Colegio de Postgraduados Montecillo, edo. de México. 1996. Disponível em: <http://www.queretaro.gob.mx/sede/CESAVEQ/pdfs/I.pdf> . Acessado em 06 fev.2007.

ROWELL, C. H. F. Tridactylidae. In: Solís, A. (ed.) Las Familias de insectos de Costa Rica. INBio. 1997. Disponível em: <http://www.inbio.ac.cr/papers/insectoscr/Texto27.html> . Acessado em: 14 mar. 2007.

ROWELL, H. Acridoidea. 2001. Version 01 January 2001 (temporary). Disponível em: <http://tolweb.org/Acridoidea/13290/2001.01.01> in The Tree of Life Web. Acessado em 10 jan. 2007.

SALLES, P. B. **Sistematização e Análise de Informações Gerenciais e Administrativas das Unidades de Conservação no Estado de Santa Catarina.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)- Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2003.

SANTA CATARINA. Geografia: **Localização.** Centro de Informática e Automação do Estado de Santa Catarina. 2002. Disponível em: <http://www.sc.gov.br> Acessado em: 10 dez. 2007.

SANTOS E. **Os insetos** Vida e costumes. Belo Horizonte. Itatiaia. Vol.9. 1982.

SILVA, N. M. **Levantamento e análise faunística de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em quatro locais do estado do Amazonas.** Tese de Doutorado, ESALQ, USP, Piracicaba, Brasil. 1993, 152 p.

SILVA, A.G. d´A., GONÇALVES, C.R. PORTELLA, R.N. Gafanhoto do Nordeste do Brasil. **Anais:** Rio de Janeiro. 1957. p.187-209.

SILVA, A.G. d´A.; GONÇALVES, C. R.; GALVÃO, D. M.; GONÇALVES, A. J. L.; GOMES, J.; SILVA, M. N.; SIMONIL, L. **Quarto catálogo de insetos que vivem nas plantas do Brasil:** seus parasitas e predadores. Parte II- 1º Tomo. Rio de Janeiro. GB. 1968.

SILVEIRA-GUIDO, A. S.; BRUHN, J. F. C.; NUNEZ, O. VALDES, E. **Investigaciones sobre Acridoideos del Uruguay** (Sistemática, morfologia, Citologia, Economia, Habitat, Ciclo biológico, Costumbres, Ecologia, Geografia, Enemigos naturales y Control). 1ª ed. Montevideo, Uruguay: Catedra de Entomologia, 1958.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N. A. **Manual de Ecologia dos Insetos.** Piracicaba: Agrônômica Ceres, 1976, 419 p.

STORER T. I.; USINGER, R. L.; STEBBINS, R. C.; NYBAKKEN, J. W. **Zoologia Geral.** 6º ed. São Paulo. Nacional. 1991. 816p.

THOMAZINI, M. J.; THOMAZINI, A. P. Levantamento de insetos e análise entomofaunística em floresta, capoeira e pastagem no sudeste acreano. Embrapa. **Boletim Pesquisa e desenvolvimento.** n° 35. Rio Branco. Acre. 2002. ISSN 0101-5516a.

THOMAZINI, M. J.; THOMAZINI, A. P. Diversidade de abelhas (Himenóptera: Apoidea) em eflorescências de Piper hispidinervum (C.D.C.). **Neotropical Entomology.** v.31, p 27-34. 2002b.

TORRUSIO, S.; CIGLIANO, M.M.; De WISIECKI, M. L. Grasshopper (Orthoptera: Acridoidea) and plants community relationships in the argentine Pampas. **Journal of biogeography**. V. 29 p. 221-229. 2002.

WILSON, E. O. **Biodiversidade**. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1997. 680p.

ZAÙ, A. S; VIEIRA, E. G. M; CHAGAS, C. S. Áreas especiais no Estado de Santa Catarina. **Floresta e Ambiente**. v. 5. p.11-23. jan./dez. 1998.

## ANEXOS

Anexo 1. Dados mensais sobre captura de gafanhotos, temperaturas (°C) média (TME), mínima (TMI), máxima (TMA, umidade relativa do ar (UR%) média (UME), mínima (UMI), máxima (UMA) e precipitação mensal (Perc.) para o estudo na Floresta Nacional de Chapecó (dezembro de 2003 a dezembro de 2004).

Meses	Espécies						Dados meteorológicos						
	<i>A. gra.</i>	<i>M. ads.</i>	<i>D. mis.</i>	<i>R. ber.</i>	<i>X. disc.</i>	<i>T. sub.</i>	TME	TMI	TMA	UME	UMI	UMA	Prec.
Dez.	46	3	71	65	16	9	21,63	12	31	72,6	35	98	392,7
Jan	75	12	97	44	29	11	23,4	15	32	68,88	40	93	150,0
Fev	26	39	45	45	9	19	22,35	14	32	66,87	31	98	115,6
Mar	35	19	44	29	1	13	22,53	14	34	63,27	28	96	37,5
Abr	14	43	23	12	6	7	21,25	8,4	32	73,47	35	100	214,6
Mai	9	22	20	14	3	3	14,03	4	24	85,3	49	100	127,9
Jun	1	13	11	5	2	3	15,64	-1,2	26	75,44	29	100	37,2
Jul	1	9	8	5	5	4	13,88	-1,2	27	74,34	35	100	177,4
Ago	1	1	9	2	6	11	16,35	0,2	29	65,06	30	100	41,7
Set	2	1	19	4	3	4	19,67	8,4	34	74,57	35	99	251,7
Out	20	30	8	10	16	2	19,3	9,6	28	63,63	23	98	301,4
Nov	17	11	1	4	1	14	20,55	11	32	68,93	36	99	189,9

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)