

Daniela Ferreira Gomes

**DROSOFILÍDEOS (INSECTA, DIPTERA) COMO
INDICADORES DE QUALIDADE AMBIENTAL EM UM
REMANESCENTE DE MATA ATLÂNTICA EM SANTA
CATARINA**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Curso de Ciências
Biológicas, Centro de Ciências
Biológicas da Universidade Federal de
Santa Catarina, como requisito parcial
para obtenção do título de Bacharel em
Ciências Biológicas, sob orientação da
Prof^ª. Dr^ª. Daniela Cristina De Toni.

Florianópolis
2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Gomes, Daniela Ferreira
DROSOFILÍDEOS (INSECTA, DIPTERA) COMO INDICADORES DE
QUALIDADE AMBIENTAL EM UM REMANESCENTE DE MATA ATLÂNTICA
EM SANTA CATARINA / Daniela Ferreira Gomes ; orientador,
Daniela Cristina De Toni - Florianópolis, SC, 2017.
62 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências
Biológicas. Graduação em Ciências Biológicas.

Inclui referências

1. Ciências Biológicas. 2. Análise de qualidade
ambiental. 3. Bioindicador. 4. Drosophila. 5. Ecologia
de drosofilídeos. I. De Toni, Daniela Cristina. II.
Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em
Ciências Biológicas. III. Título.

Daniela Ferreira Gomes

**DROSOFILÍDEOS (INSECTA, DIPTERA) COMO
INDICADORES DE QUALIDADE AMBIENTAL EM UM
REMANESCENTE DE MATA ATLÂNTICA EM SANTA
CATARINA**

Florianópolis, 15 de fevereiro de 2017

Prof. Dr. Carlos Roberto Zanetti
Coordenador do Curso de Ciências Biológicas

Banca Examinadora:

Prof.^a Dr.^a Daniela Cristina de Toni
Presidente

Prof.^a Dr.^a Norma Machado da Silva
Membro titular

Prof. Dr. Paulo Roberto Petersen Hofmann
Membro titular

Biólogo Leonardo Wensing Fischer
Membro suplente

À minha mãe, Isolete Dietrich, pelo amor, incentivo e dedicação.

AGRADECIMENTOS

À Prof.^a Daniela Cristina de Toni, pelos momentos que, em meio à rotina corrida, parou seus afazeres para me auxiliar. Sou grata por ter me acolhido em seu laboratório com tanto carinho e simplicidade, sem rodeios ou formalidades, como só a Dani seria capaz de fazer. Obrigada, acima de tudo, por ser sempre tão compreensível e amiga.

Ao Prof. Paulo R. P. Hofmann, pelas críticas, sugestões e cada ponto e vírgula corrigidos. Agradeço ao tempo dedicado a corrigir minuciosamente as versões deste trabalho.

À Prof.^a Norma Machado da Silva, pelas risadas e conversas descontraídas em laboratório. Obrigada também por gentilmente aceitar compor a banca examinadora.

Ao Mauro Ramírez, por me iniciar no árduo trabalho da taxonomia de drosofilídeos.

Ao Pedro Giovâni Da Silva, por me ensinar a mexer nos *softwares*. Mesmo sem me conhecer atendeu meu pedido de ajuda, disponibilizando uma tarde inteira para me ensinar a calcular os índices e montar os dendogramas.

Aos funcionários do Hotel Plaza Caldas da Imperatriz, por facilitar o acesso às trilhas.

Ao técnico administrativo Marcos Antônio Loureiro, por sua colaboração nas coletas de dados e pelo bom humor. Demos boas risadas!

Ao Wilker Cavalcante, pela ajuda com os registros fotográficos.

À Michele Dencker, por sua positividade que me fazia acreditar que tudo ia dar certo no final. Cada uma com suas aflições, eu com dificuldade na análise de dados e ela volta e meia perdia suas linhagens. Definitivamente, estávamos no mesmo barco.

Ao Leonardo Wensing Fischer, pela parceria que foi além do projeto PPBio Mata Atlântica. Obrigada pelas conversas, conselhos e desabafos.

Às minhas amigas, Alana, Carolina, Mariana, Rafaela e Sabrina, que farão eu lembrar destes quatro anos e meio com muito carinho. Gratidão pela amizade de vocês e todos os momentos que passamos juntas.

Ao meu noivo Felipe, pela ajuda com o *abstract* e vários outros galhos quebrados durante toda a minha graduação. Obrigada por ser sempre tão disponível e, claro, pela paciência em cada final de semestre.

Ao meu irmãozinho, pela convivência. Nada é mais importante do que a família!

À minha mãe, por todo o suporte emocional e financeiro. Sem seu apoio eu jamais teria conseguido!

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

O bioma Mata Atlântica abriga uma das maiores biodiversidades no mundo, porém está fortemente ameaçado pela fragmentação florestal. É possível analisar a integridade ambiental dos seus remanescentes pela utilização de organismos sensíveis, conhecidos como bioindicadores. A composição e diversidade de moscas da família Drosophilidae revelam a riqueza de uma área e auxiliam no monitoramento dos distúrbios ambientais. Este estudo busca analisar a estrutura ecológica das assembleias de drosofilídeos, presentes no bosque e dossel, de diferentes sítios florestais na região de Santo Amaro da Imperatriz, SC. As coletas foram realizadas nas primaveras de 2014 e 2015, em três sítios com diferentes distâncias da borda florestal, em uma área protegida de Mata Atlântica. Foram coletados 274 indivíduos de 33 espécies, todos pertencentes ao gênero *Drosophila*. As espécies mais abundantes foram *D. capricorni* e *D. willistoni*. A riqueza e a abundância de drosofilídeos foram maiores no bosque do que no dossel, contudo, os estratos não diferiram muito quanto à composição de espécies significativas, pois apenas *D. polymorpha* parece preferir as condições microclimáticas do dossel. Os menores valores de riqueza, abundância e diversidade estão associados à borda florestal. Enquanto isso, a maioria das moscas foi coletada no sítio intermediário, entre a borda e o interior da mata, inclusive as exóticas que foram representativas somente nesse sítio. As espécies neotropicais do grupo *willistoni* foram dominantes em todos os pontos de coleta, enquanto as do grupo *tripunctata* apresentaram gradiente de abundância crescente da borda florestal em direção ao interior da mata.

Palavras-chave: Bioindicador, Biologia da Conservação, Drosophilidae, Ecologia de Drosofilídeos

ABSTRACT

DROSOPHILIDS (INSECTA, DIPTERA) AS ENVIRONMENTAL QUALITY INDICATORS AT A RESIDUAL ATLANTIC FOREST IN SANTA CATARINA STATE

The Atlantic Forest biome shelters one of world's biggest biodiversities, although it is highly threatened by forest fragmentation. It is possible to analyze the environmental integrity of the residual forest utilizing sensitive organisms known as bioindicators. The Drosophilidae family's composition and diversity of flies reveal the richness of an area and assist in monitoring of environmental disorders. This study seeks to analyze the ecological structure of the drosophilid assemblages present in the woodland and in the canopy of different forest sites inside the Santo Amaro da Imperatriz region, Santa Catarina state. The collects were performed in the springs of 2014 and 2015 at three sites with different distances from the forest edge in a protected area of the Atlantic Forest. It were collected 274 individuals from 33 species, all belonging to the *Drosophila* genus. The most abundant species were *D. capricorni* and *D. willistoni*. The richness and abundance of the drophilids were bigger in the woodland than in the canopy, however, the stratum did not differ much regarding the composition of significant species, and only one of them seems to prefer the microclimatic conditions of the canopy. The lowest values of richness, abundance and diversity were associated to the forest edge. Meanwhile, the majority of the flies were collected at the middle site, between the edge and the interior of the forest, including the exotic ones that were representative only at this site. The neotropical species of the *willistoni* group were dominant in all the collected points, while the *tripunctata* group presented a growing abundance gradient from the forest edge towards the interior of the forest.

Keywords: Bioindicator, Conservation Biology, Drosophilidae, Drosophilid Ecology

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa com destaque para o Hotel Plaza Caldas da Imperatriz, em Santo Amaro da Imperatriz – SC, onde ocorreram as coletas dos drosofilídeos.....	31
Figura 2 – Mapa com destaque para as trilhas nomeadas de 1, 2 e 3, que apresentam diferentes distâncias da área construída, em Santo Amaro da Imperatriz – SC.....	32
Figura 3 – Vegetação da trilha 1 (1.1 e 1.2), trilha 2 (2.1 e 2.2) e trilha 3 (3.1 e 3.2), localizadas no município de Santo Amaro da Imperatriz – SC.....	33
Figura 4 – Modelo de armadilha de retenção utilizado para captura dos drosofilídeos.....	34
Figura 5 – Registros fotográficos da espécie nova de <i>Drosophila</i> pertencente ao grupo <i>canalineae</i> coletada na região de Santo Amaro da Imperatriz – SC: vista frontal da genitália masculina (1), lateral do corpo (2) e dorsal do corpo (3), com destaque para as manchas do mesonotum (4).....	39
Figura 6 – Riqueza e abundância de drosofilídeos coletados nos anos de 2014 e 2015, considerando os indivíduos coletados no bosque das trilhas 1, 2 e 3.....	41
Figura 7 – Curva de acumulação de espécies obtidas para drosofilídeos coletados no bosque e dossel das três trilhas.....	42
Figura 8 – Dendograma de similaridade para as assembleias de drosofilídeos no bosque e dossel das trilhas 1, 2 e 3.....	43
Figura 9 – Espécies com abundância significativa ($p < 0,05$) em pelo menos um dos dois estratos.....	44
Figura 10 – Curva de acumulação de espécies obtidas para as assembleias de drosofilídeos das trilhas 1, 2 e 3.....	46

Figura 11 – Dendograma de similaridade para as assembleias de drosofilídeos nas trilhas 1, 2 e 3.....47

Figura 12 – Espécies com abundância significativa ($p < 0,05$) em pelo menos uma dos três sítios amostrados em Santo Amaro da Imperatriz (SC).....48

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 – Composição, riqueza e abundância de drosofilídeos amostrados em Santo Amaro da Imperatriz (SC), durante as primaveras de 2014 e 2015, nas trilhas 1, 2 e 3, em bosque e dossel na expedição 1 e somente no bosque durante a expedição 2. * Espécie exótica.....38
- Tabela 2 – Dados das condições climáticas de Santo Amaro da Imperatriz (SC) durante as coletas nos anos de 2014 e 2015.....40
- Tabela 3 – Abundância, riqueza, riqueza estimada (Chao-1), equitabilidade de Pielou e índice de diversidade de Shannon-Wiener das assembleias de drosofilídeos no bosque e dossel.....41
- Tabela 4 – Abundância, riqueza, riqueza estimada (Chao-1), equitabilidade de Pielou e índice de diversidade de Shannon-Wiener das assembleias de drosofilídeos entre as trilhas.....45

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	25
2. OBJETIVOS.....	29
2.1. Objetivo Geral	29
2.2. Objetivos Específicos	29
3. MATERIAL E MÉTODOS	31
3.1. Local de coleta	31
3.2. Metodologia em campo	34
3.3. Procedimentos em laboratório	35
3.4. Análise de dados	35
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
5. CONCLUSÃO	51
6. REFERÊNCIAS	53
7. ANEXOS.....	63

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, os sistemas naturais têm sofrido pressões com o crescimento populacional (TUCCI, 2008). Uma série de atividades antrópicas, tais como desmatamento, exploração dos recursos naturais e caça predatória, vem provocando perda de identidade dos sistemas naturais por modificarem sua estrutura e complexidade (WINK *et al.*, 2005). Essa descaracterização ambiental ocorre em virtude dos impactos humanos alterarem os parâmetros físico-químicos do ambiente, bem como influírem sobre a dinâmica das comunidades biológicas, refletindo em perda de biodiversidade (BEIROZ *et al.*, 2010).

A perda de habitat e a fragmentação florestal são as principais causas da extinção de espécies no mundo. A transformação das florestas em manchas de vegetação isoladas e de diferentes tamanhos, mergulhadas em uma matriz perturbada pelo homem, implica em diversos desafios para a sobrevivência das espécies. Dentre eles, destaca-se a perda de área de vida e a maior exposição das populações pequenas e restritas a eventos estocásticos demográficos e genéticos (HEDRICK *et al.*, 1996).

Além desses fatores, soma-se como ameaça para muitas espécies a criação de bordas artificiais pelo processo de fragmentação florestal. Os limites artificiais formam uma transição abrupta entre o habitat e a matriz perturbada, por isso a periferia é afetada por mudanças abióticas repentinas, como maior incidência de luz e ventos (MURCIA, 1995) que acarretam em aumento de temperatura e redução da umidade (KAPOS, 1989). Dessa forma, a periferia é inóspita para as espécies que não são capazes de tolerar novas condições microclimáticas promovidas pelo efeito de borda (LAURANCE; VASCONCELOS, 2009).

A redução de áreas contínuas de floresta em mosaicos de vegetação é particularmente desastrosa para espécies de grande porte, como predadores de topo de cadeia, que dependem de áreas extensas para sobreviver (PIRES *et al.*, 2006). O desaparecimento deste grupo interfere na abundância e persistência das espécies nos níveis tróficos mais abaixo, comprometendo as relações ecológicas muitas vezes estreitas e complexas entre os membros de toda a comunidade (TABARELLI; GASCON, 2005).

Nos trópicos, a destruição e a fragmentação dos habitats crescem a uma velocidade assustadora, ameaçando a grande biodiversidade que se concentra em baixas densidades de área (ZAÚ, 1998). No Brasil, a Mata Atlântica é um dos biomas mais acometidos

pelo desmatamento, no entanto ainda abriga uma das maiores biodiversidades do planeta (SANTOS, 2010). Por isso, é crucial evitar o avanço da redução e fragmentação sobre essa floresta tropical.

Devido a sua localização litorânea e os diversos ciclos econômicos processados em seu domínio, a Mata Atlântica perdeu boa parte da sua cobertura original. Inicialmente, a floresta estendia-se do Ceará ao Rio Grande do Sul (WORLD WIDE FOUND FOR NATURE, 2016) por 1.306.421 km² (ASSOCIAÇÃO DE PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE E DA VIDA, 2016). Hoje, o que resta do bioma está resguardado em fragmentos com diferentes estágios de regeneração e equivale a somente 22% de sua cobertura original. Todavia, apenas 7% parece estar bem conservado em remanescentes com mais de 100 ha (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2016).

Mesmo em estado crítico, a Mata Atlântica é um bioma com extraordinária riqueza de espécies e elevado nível de endemismo, sendo classificada como um *hotspot*, isto é, como uma área prioritária para conservação de biodiversidade no mundo (MYERS *et al.*, 2000). Ela abriga 383 das 633 espécies de animais ameaçados de extinção no país (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2016). Além disso, a floresta é de fundamental importância para o abastecimento de água, manutenção do clima, controle da erosão do solo e de enchentes (INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2016). O desenvolvimento econômico de atividades como a agricultura, pesca, extrativismo, turismo e geração de energia dependem da Mata Atlântica (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2016).

O estado de Santa Catarina era totalmente recoberto por Mata Atlântica antes do estabelecimento da agropecuária (MEDEIROS, 2002). Atualmente, com o avanço do desmatamento sobre a floresta, permanecem apenas 17,46% do bioma. Mesmo muito reduzida e fragmentada, a vegetação catarinense é a terceira com maior extensão no país (RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA, 2016), ou seja, a situação é ainda mais grave em vários outros estados brasileiros. Em Santa Catarina prevalece a formação florestal secundária em mosaico, um aspecto resultante dos diferentes estágios de sucessão ecológica que se encontra a vegetação, com a maior parte da mata em estágio inicial ou médio de regeneração (MEDEIROS, 2002). Já a floresta primária é rara e persiste somente em regiões de difícil acesso ao homem (SIMINSKI *et al.*, 2004).

Em virtude da crescente preocupação em se preservar o que ainda resta da Mata Atlântica em Santa Catarina, aliada ao fato do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro ser a maior unidade de

conservação de proteção integral do estado, apresentando grande biodiversidade derivada da ampla variedade de habitats, estudos que forneçam dados sobre a integridade ambiental do remanescente são de extrema relevância. Para isso, é possível utilizar espécies ou grupo de espécies como ferramenta na detecção e monitoramento dos distúrbios ambientais, já que elas apontam tanto para mudanças no habitat e no ecossistema quanto indicam a diversidade de outras espécies (RAINIO; NIEMELÄ, 2003).

Qualquer espécie é potencialmente uma indicadora da qualidade do ambiente que habita, no entanto o uso de invertebrados como bioindicadores tem se destacado em função da sua diversidade e biomassa dominante (ANDERSEN, 1997). Por isso, eles podem ser amostrados em maior quantidade do que grupos de organismos maiores, resultando em análises de qualidade ambiental mais robustas (LEWINSOHN *et al.*, 2005).

Dentre os invertebrados terrestres, a classe Insecta tem sido apontada como oportuna para avaliar impactos ambientais (MCGEOCH, 1998; WINK *et al.*, 2005; MOREIRA *et al.*, 2007) como, por exemplo, em casos de fragmentação florestal, visto que a dinâmica populacional do grupo é intensamente afetada pela heterogeneidade do ambiente (THOMANZINI; THOMANZINI, 2000). Além de os insetos apresentarem alta sensibilidade às mudanças nos parâmetros físico-químicos e biológicos do habitat, podem ser amostrados durante todo o ano e possuem ciclo de vida curto, o que contribui para respostas rápidas das espécies às modificações no ambiente (DAMBROZ *et al.*, 2007).

Estudos como os de Klein (1989), com besouros, e de Ramalho *et al.* (2009), com abelhas, indicam mudanças na abundância, riqueza e composição de espécies em resposta à fragmentação florestal. Além disso, algumas espécies são características de ambientes perturbados, enquanto outras ocorrem exclusivamente no habitat preservado e, eventualmente, aparecem nas áreas adjacentes (BIZZO, 2005).

As ordens com espécies de maior potencial para utilização no monitoramento de distúrbios ambientais são Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera e Orthoptera (OLIVEIRA *et al.*, 2014). Lewinsohn *et al.* (2005) sugerem que dentre os dípteros as espécies pertencentes à família Drosophilidae tenham seu potencial como bioindicadores avaliados, já que as moscas pertencentes ao grupo apresentam características desejáveis aos bioindicadores. Dentre elas, acentua-se a alta sensibilidade dos drosofilídeos às alterações ambientais associada a respostas rápidas por modificações na composição das

espécies das assembleias (MARTINS, 1987). Ainda, por serem numerosas, pequenas e facilmente capturadas (POWELL, 1997).

A família Drosophilidae é composta por 4.357 espécies de moscas, sendo *Drosophila* o gênero mais expressivo dentro do grupo, com 1.198 espécies (BÄCHLI, 2017). No Brasil, já foram descritas mais de 300 drosofilídeos, no entanto o território brasileiro não foi homoganeamente amostrado, com mais estudos concentrados nas regiões Sul e Sudeste do país (GOTTSCHALK *et al.*, 2008). Apesar disso, novas espécies continuam a ser registradas mesmo em regiões amplamente investigadas (MEDEIROS; KLACZKO, 2004). Por isso, é tão importante prosseguir os estudos com assembleias de drosofilídeos na região Sul, mesmo em estados como Santa Catarina e Rio Grande do Sul, onde foi realizada boa parte dos estudos relacionados à ecologia do grupo.

Diversos autores defendem a importância de estudar assembleias de drosofilídeos na Mata Atlântica, pois além de possuírem potencial para indicar o estado de conservação dos remanescentes florestais, os estudos contribuem com informações ecológicas e genéticas do próprio grupo (DE TONI, 1998; GOTTSCHALK, 2004; SCHMITZ, 2006; MATA, 2007; OLIVEIRA, 2007). Neste contexto, o levantamento taxonômico é fundamental para conhecer a composição das assembleias e para o registro das novas espécies, bem como é essencial para o desenvolvimento de estudos aplicados, como os voltados à Biologia da Conservação (SILVA, 2012).

2. OBJETIVO

2.1. OBJETIVO GERAL

Descrever as características ecológicas das assembleias de drosofilídeos em Santo Amaro da Imperatriz (SC), relacionando-as aos fatores bióticos e abióticos em cada sítio estudado, como forma de avaliar a qualidade ambiental da Mata Atlântica na região.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar o levantamento taxonômico das espécies de drosofilídeos que habitam o Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, no município de Santo Amaro da Imperatriz, em Santa Catarina;
- Avaliar as diferenças na riqueza, abundância e na diversidade de espécies de drosofilídeos entre bosque e dossel e, também, entre as três diferentes trilhas;
- Relacionar as características da vegetação com as características ecológicas das assembleias de drosofilídeos;
- Buscar espécies potencialmente indicadoras de áreas preservadas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. LOCAL DE COLETA

O levantamento taxonômico foi realizado no município de Santo Amaro da Imperatriz, em uma área protegida pertencente ao Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, em Santa Catarina. A coleta, mais precisamente, foi feita próxima ao Hotel Plaza Caldas da Imperatriz, localizado na latitude 27°48'20" S e longitude 48°33'50" O (Figura 1).

Figura 1 – Mapa com destaque para o Hotel Plaza Caldas da Imperatriz, em Santo Amaro da Imperatriz – SC, onde ocorreram as coletas dos drososfilídeos.



Fonte: Google Maps (2017).

Três trilhas com diferentes níveis de perturbação e distância da área construída foram amostradas. As trilhas foram nomeadas de 1, 2 e 3, com numeração crescendo conforme a distância da borda aumentava em direção ao interior do fragmento e o grau de impacto diminuía (Figura 2).

Figura 2 – Mapa com destaque para as trilhas nomeadas de 1, 2 e 3, que apresentam diferentes distâncias da área construída, em Santo Amaro da Imperatriz – SC.



Fonte: Google Maps (2017).

As diferenças entre a vegetação das três trilhas podem ser observadas pelos registros fotográficos da Figura 3. As trilhas 1 e 2, apesar de formadas por vegetação secundária em estágio inicial de regeneração, com predomínio das mesmas espécies de plantas, apresentam diferenças na densidade de vegetação e frequência de utilização para o desenvolvimento de atividades ecoturísticas. A trilha 1 é muito aberta, sendo periodicamente limpada pelos funcionários do hotel, pois frequentemente é usada pelos hóspedes para fazer passeios. O dossel é muito aberto, enquanto o bosque é denso. As espécies arbóreas são jovens e existem muitos arbustos. Enquanto isso, a trilha 2 é mais fechada e esporadicamente acessada pelos hóspedes. O dossel é mais fechado do que na trilha 1, contudo ainda é formado por muitas clareiras quando comparado ao dossel da trilha 3. Algumas árvores com diâmetro

na altura do peito (DAP) maior aparecem entre a vegetação jovem e muitos arbustos compõem o bosque.

A trilha 3 raramente recebe visita dos hóspedes, pois fica localizada longe do hotel, sendo mais utilizada em casos de pesquisa científica. Ela possui vegetação secundária em estágio avançado de regeneração, com árvores mais espessas e altas que formam um dossel bem mais fechado, no entanto o bosque é modesto, tendo pouca densidade vegetal.

Figura 3 – Vegetação da trilha 1 (1.1 e 1.2), trilha 2 (2.1 e 2.2) e trilha 3 (3.1 e 3.2), localizadas no município de Santo Amaro da Imperatriz – SC.

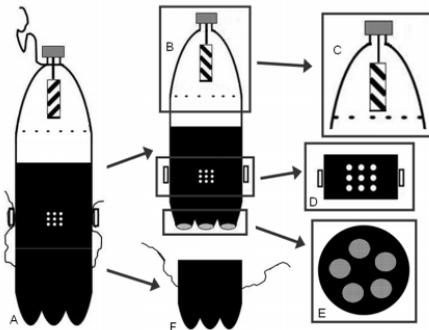


3.2. METODOLOGIA EM CAMPO

As coletas foram realizadas nos anos de 2014 e 2015, ambas durante a primavera, no mês de setembro.

Para a captura dos drosofilídeos foram utilizadas armadilhas de retenção, segundo o modelo proposto por Tidon e Sene (1988) e modificado por Roque *et al.* (Figura 4), cada uma contendo 100 g de banana fermentada com *Saccharomyces cerevisiae* como isca.

Figura 4 – Modelo de armadilha de retenção utilizado para captura dos drosofilídeos.



Fonte: Roque *et al.* (2011).

Em ambas as expedições, as armadilhas foram fixadas na vegetação local em transecto linear, começando a ser distribuídas a partir de 60 m do acesso à trilha. Cada uma das três trilhas amostradas apresentou cinco pontos de coleta que distavam 60 m entre si.

A metodologia aplicada em 2014 tinha como objetivo comparar bosque e dossel. Por isso, foram alocadas armadilhas nos dois estratos, cinco no bosque e cinco no dossel, com dez armadilhas por trilha, totalizando trinta armadilhas na primeira expedição.

A coleta de 2014 evidenciou que a captura de moscas no dossel é quase duas vezes menor do que no bosque, sendo que o esforço para fixar as armadilhas próximas à copa das árvores é muito maior do que para a instalação na parte inferior da mata. Em função disso e da composição de espécies ser muito similar entre os dois estratos, em 2015, as armadilhas foram dispostas somente no bosque, nos mesmos pontos de coleta que em 2014, no entanto com cinco armadilhas por trilha, totalizando quinze armadilhas na segunda expedição.

3.3. PROCEDIMENTOS EM LABORATÓRIO

Depois de três dias em campo, as armadilhas foram removidas e levadas ao Laboratório de Drosofilídeos da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), onde o conteúdo de cada uma delas foi transferido individualmente para vidros contendo álcool 96%. As amostras foram devidamente identificadas com o ano da expedição, a trilha, o número da armadilha e o estrato, este último somente para a primeira coleta. Em seguida, foram acomodadas em caixas e levadas ao freezer, onde ficaram preservadas da luz e calor.

A identificação dos indivíduos no menor nível taxonômico possível foi realizada por meio da observação das características morfológicas externas, tendo como auxílio um microscópio estereoscópico e a chave taxonômica de Freire Maia e Pavan (1949). Os machos, além de identificados pela morfologia externa, passavam pela técnica de dissecação de genitália proposta por Bächli *et al.* (2004). A confirmação taxonômica dos machos, por meio das características morfológicas da genitália, teve como base publicações do acervo do Laboratório de Drosofilídeos.

Após a identificação taxonômica, as moscas foram encaminhadas a UFRJ para que fosse colocada em coleção entomológica sob os cuidados da Dr^a. Blanche Christine Pires de Bitner-Mathé Leal.

3.4. ANÁLISE DE DADOS

A análise das assembleias de drosofilídeos foi feita considerando a diferença de esforço amostral entre as duas coletas. Para comparar bosque e dossel foram estimados índices ecológicos a partir dos dados levantados na primeira expedição, em 2014, que amostrou os dois estratos. Enquanto isso, para comparação entre as trilhas foram utilizados os dados obtidos apenas no bosque das duas coletas, excluindo os dados do dossel para efeito de padronização.

Um banco de dados foi organizado em planilha eletrônica no *Microsoft Office Excel 2007*, onde parâmetros ecológicos como riqueza e abundância foram estimados. Outras medidas ecológicas das assembleias de drosofilídeos foram estabelecidas com auxílio do programa *PAST 2.17*, a saber: índice de diversidade de Shannon-Wiener e estimador de riqueza Chao-1.

Análises de agrupamentos realizadas também no *PAST 2.17* permitiram construir dendogramas para comparar a similaridade das assembleias de drosofilídeos nas diferentes localidades, tanto entre as trilhas quanto entre os bosques e dosséis. Essas análises foram baseadas

nos índices quantitativos de Morisita, que leva em conta a abundância relativa das espécies.

Curvas de acumulação de espécies foram elaboradas no *Microsoft Office Excel 2007* a partir da relação entre o número de espécies coletadas e o estimador de riqueza Jackknife 1, que foi calculado utilizando o programa *EstimateS 9.1.0*.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram capturados 274 indivíduos distribuídos em 33 espécies pertencentes à subfamília Drosophilinae. Todos os espécimes identificados foram agrupados dentro do gênero *Drosophila* e distribuídos taxonomicamente em 11 grupos (Tabela 1).

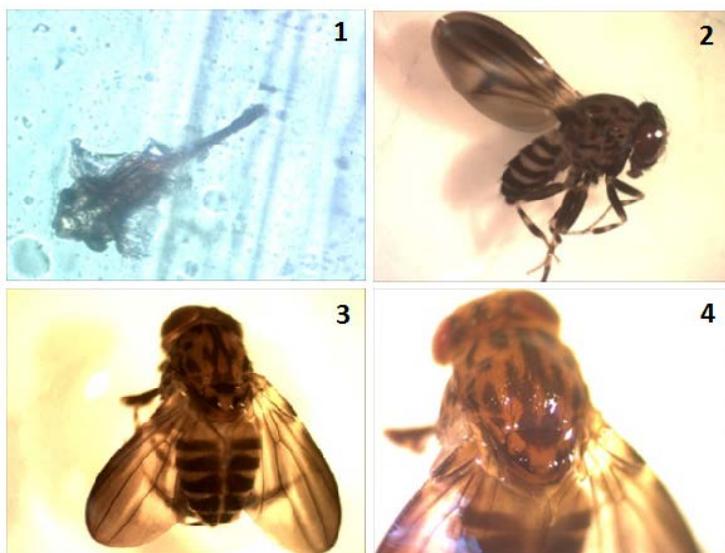
Tabela 1 – Composição, riqueza e abundância de drosofilídeos amostrados em Santo Amaro da Imperatriz (SC), durante as primaveras de 2014 e 2015, nas trilhas 1, 2 e 3, em bosque e dossel na expedição 1 e somente no bosque durante a expedição 2. * Espécie exótica.

Gênero	Subgênero	Grupo	Espécies	Expedição 1						Total 1	Expedição 2			Total 2	Total geral		
				trilha1		trilha2		trilha3			trilha1	trilha2	trilha3				
				bosque	dossel	bosque	dossel	bosque	dossel		bosque	bosque	bosque				
<i>Drosophila</i>	<i>Drosophila</i>	<i>annulimana</i>	<i>D. sp. an</i>	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	2		
			<i>D. sp. cn</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	
			<i>D. cf. sp. cn</i>	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	2	2	
	<i>cardini</i>	<i>D. caponei</i> Pavan & Cunha, 1947	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	2	
		<i>D. polymorpha</i> Dobzhansky & Pavan, 1943	0	3	2	2	1	0	8	0	1	1	1	9	9		
		<i>D. cf. dreyfusi</i> Dobzhansky & Pavan, 1943	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	
	<i>dreyfusi</i>	<i>D. sp. df</i>	1	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	2	2		
		<i>D. ornatifrons</i> Duda, 1927	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1		
		<i>D. cf. sp. on</i>	0	0	0	0	4	0	4	0	0	0	0	4	4		
	<i>onychophora</i>	<i>repleta</i>	<i>D. cf. betari</i> Dobzhansky and Pavan, 1943	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	
			<i>D. onca</i> Dobzhansky & Pavan, 1943	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	
			<i>D. bandeirantorum</i> Dobzhansky & Pavan, 1943	0	0	0	0	7	0	7	0	0	0	0	7	7	
	<i>tripunctata</i>	<i>D. cf. bipunctata</i> Patterson & Mainland, 1943	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1		
		<i>D. cf. medioobscurata</i> Duda, 1925	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1		
		<i>D. mediopicta</i> Frota-Pessoa, 1954	0	1	0	0	1	0	2	0	2	0	2	4	4		
		<i>D. mediopunctata</i> Dobzhansky & Pavan, 1943	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	2		
		<i>D. cf. mediopunctata</i> Dobzhansky & Pavan, 1943	0	0	2	1	2	0	5	0	2	0	2	7	7		
		<i>D. paraguayensis</i> Duda, 1927	2	0	0	0	5	0	7	0	0	0	0	7	7		
		<i>D. cf. paraguayensis</i> Duda, 1927	0	0	1	1	0	0	2	0	5	2	7	9	9		
		<i>D. cf. triangulina</i> Duda, 1927	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1		
		<i>D. trifilum</i> Frota-Pessoa, 1954	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1		
		<i>D. cf. sp. tp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	2		
		<i>Sophophora</i>	<i>melanogaster</i>	<i>D. melanogaster</i> Meigen, 1830 *	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
				<i>D. simulans</i> Sturtevant, 1919 *	0	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0	2	2
				<i>D. suzukii</i> Matsumura, 1931 *	0	1	6	1	0	0	8	0	0	0	0	8	8
				<i>D. cf. suzukii</i> Matsumura, 1931 *	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
				<i>D. sturtevanti</i> Duda, 1927	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1
	<i>D. cf. sturtevanti</i> Duda, 1927			0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	
	<i>willistoni</i>	<i>D. capricorni</i> Dobzhansky & Pavan, 1943	36	6	40	10	28	3	123	3	5	4	12	135	135		
		<i>D. fumipennis</i> Duda, 1925	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1		
		<i>D. willistoni</i> Sturtevant, 1916	3	11	15	9	9	2	49	3	0	2	5	54	54		
		<i>D. sp. wl</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1		
	Não identificada		<i>sp1</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1		
Total			45	25	69	27	62	8	236	7	22	9	38	274			
Riqueza			7	7	9	9	12	5	27	3	10	4	13	33			

Das 33 espécies coletadas, 25 (75,76%) foram identificadas ao nível específico, sete (21,21%) encaixadas em grupos e apenas uma (3,03%) espécie não foi possível identificar, nem ao menos agrupar, provavelmente por se tratar de espécie ainda não descrita, merecendo análise detalhada no futuro.

Dentre as espécies agrupadas, uma delas se trata de um novo registro de *Drosophila* para o grupo *canalineae* (*D. sp. cn*) (Figura 5). Apenas um indivíduo da espécie nova foi amostrado, porém as coletas de outro trabalho, executadas concomitantemente as deste e na mesma região, apontaram a presença de mais dois indivíduos idênticos. Deste modo, o grupo de pesquisa do Laboratório de Drosofilídeos da UFSC propôs uma distribuição mais austral para o grupo *canalineae* (Anexo 1), que só tinha sido registrado até a região de Joinville (DÖGE *et al.*, 2008). Ainda, estamos concentrando esforços na descrição da espécie nova.

Figura 5 – Registros fotográficos da espécie nova de *Drosophila* pertencente ao grupo *canalineae* coletada na região de Santo Amaro da Imperatriz – SC: vista frontal da genitália masculina (1), lateral do corpo (2) e dorsal do corpo (3), com destaque para as manchas do mesonotum (4).



Fonte: Acervo fotográfico do Laboratório de Drosofilídeos da UFSC, por Wilker Cavalcante de Lima.

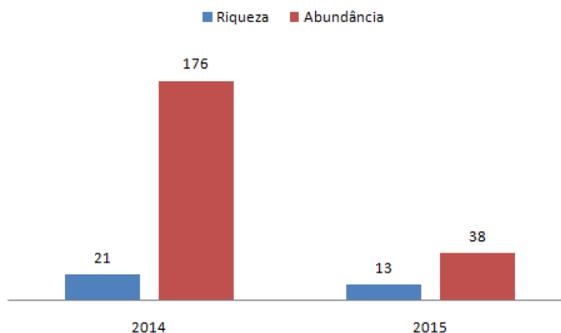
As espécies mais abundantes foram *Drosophila capricorni* (49,27% dos indivíduos no geral) e *D. willistoni* (19,70%), as demais espécies tiveram abundância relativa inferior a 5%. Segundo De Toni (1998), *D. capricorni* é mais representativa nos meses com temperaturas mais amenas, como as observadas durante o ano de 2014 (Tabela 2). Por isso, *D. capricorni* deve ter sido mais abundante nas coletas da primeira expedição (44,08% dos indivíduos no bosque) quando comparada a segunda (38,58%). Quanto a *D. willistoni*, apesar de ser mais representativa nos meses mais quentes, é uma espécie dominante durante as quatro estações do ano em florestas tropicais, inclusive em Santa Catarina (SCHMITZ, 2006).

Tabela 2 – Dados das condições climáticas de Santo Amaro da Imperatriz (SC) durante as coletas nos anos de 2014 e 2015.

		2014	2015
Temperatura	Mínima	21,4 ^o C	15 ^o C
	Máxima	25,8 ^o C	18 ^o C
Umidade relativa	Mínima	74%	70%
	Máxima	79%	100%

A abundância e riqueza variaram entre as expedições. Foi possível verificar isto a partir da comparação entre os valores encontrados no bosque das duas coletas. Em 2014, foram capturados 176 indivíduos de 21 espécies, enquanto em 2015 apenas 38 indivíduos de 13 espécies foram amostrados (Figura 6). Essa discrepância de abundância e riqueza entre as coletas provavelmente ocorreu devido diferenças nas condições climáticas entre os períodos de amostragem, com chuvas intensas e temperaturas mais baixas registradas durante a segunda expedição. Os insetos costumam se desenvolver mais rapidamente entre 20°C a 30°C (FERNANDES, 2006; BONIN, 2010), retardando seu desenvolvimento em temperaturas mais baixas, como as observadas durante o ano com menor captura. Segundo Pavan (1952), variações nos parâmetros ambientais, como umidade relativa e temperatura, podem influir em mudanças na composição e abundância das comunidades. Essas variações, em decorrência de fatores ambientais, também foram constatadas em assembleias de drosofilídeos estudadas por Gottschalk (2002).

Figura 6 – Riqueza e abundância de drosofilídeos coletados nos anos de 2014 e 2015, considerando os indivíduos coletados no bosque das três trilhas.



Os índices ecológicos calculados para comparar bosque e dossel estão apresentados na Tabela 3. No bosque foram coletados 176 indivíduos de 21 espécies, enquanto o dossel apresentou 60 indivíduos de 15 espécies. A maior riqueza e abundância registradas no bosque sugerem que as assembleias de drosofilídeos foram afetadas pelas propriedades contrastantes entre os estratos, de bosque denso e dossel aberto, característicos de Mata Atlântica em sucessão ecológica. Segundo Toda (1992), a maior densidade de folhagem no bosque pode influenciar a preferência dos indivíduos por este estrato. Além disso, o bosque está menos exposto às condições adversas encontradas no dossel, onde as temperaturas são mais elevadas e a umidade relativa do ar é mais baixa (SCHMITZ, 2014). Ainda, a maior abundância e riqueza no estrato inferior pode ser justificada pelo uso de recursos. A maioria das espécies da família Drosophilidae utiliza frutos e fungos em decomposição para ovoposição (GOTTSCHALK, 2004), sendo que esses sítios de criação e alimentação costumam estar localizados no bosque.

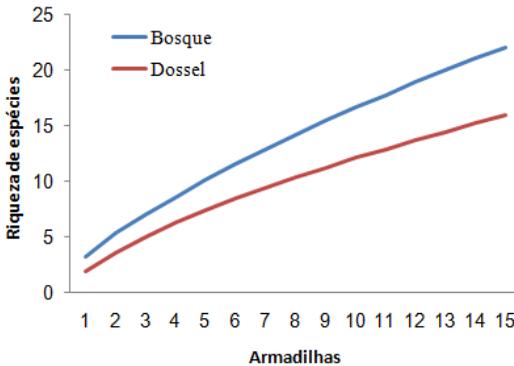
Tabela 3 – Abundância, riqueza, riqueza estimada (Chao-1), equitabilidade de Pielou e índice de diversidade de Shannon-Wiener das assembleias de drosofilídeos no bosque e dossel.

	bosque	dossel
Abundância	176	60
Riqueza	21	15
Riqueza estimada (Chao-1)	54	30
Diversidade de Shannon	1,615	1,848
Equitabilidade de Pielou	0,5305	0,6825

O índice de diversidade de Shannon-Wiener é maior no dossel ($H'=1,848$) quando comparado ao bosque ($H'=1,615$). No entanto, apesar de a abundância e a riqueza de espécies ser menor no dossel, a equitabilidade é maior neste estrato ($J'=0,6825$), significando que os poucos indivíduos do dossel estão mais homogeneamente distribuídos entre as espécies do que no bosque ($J'=0,5305$).

As curvas de acumulação de espécies obtidas a partir da riqueza em cada armadilha (Figura 7) evidenciam que os estratos estão subamostrados. A riqueza total é obtida quando a curva estabiliza, mostrando que nenhuma espécie nova é adicionada, todavia na prática espécies raras continuam a ser amostradas mesmo após muitas coletas, principalmente em regiões tropicais, onde a densidade de espécies por área é muito grande (SCHILLING; BATISTA, 2008). Então, as curvas do coletor indicam que espécies raras e relativamente comuns que não foram amostradas devam existir na região. Os valores obtidos a partir do método de Chao-1 são complementares as curvas de acumulação, estimando que deva haver 54 espécies no bosque, mais 33 espécies além das 21 coletadas, e 30 no dossel, com 15 espécies estimadas além das já amostradas.

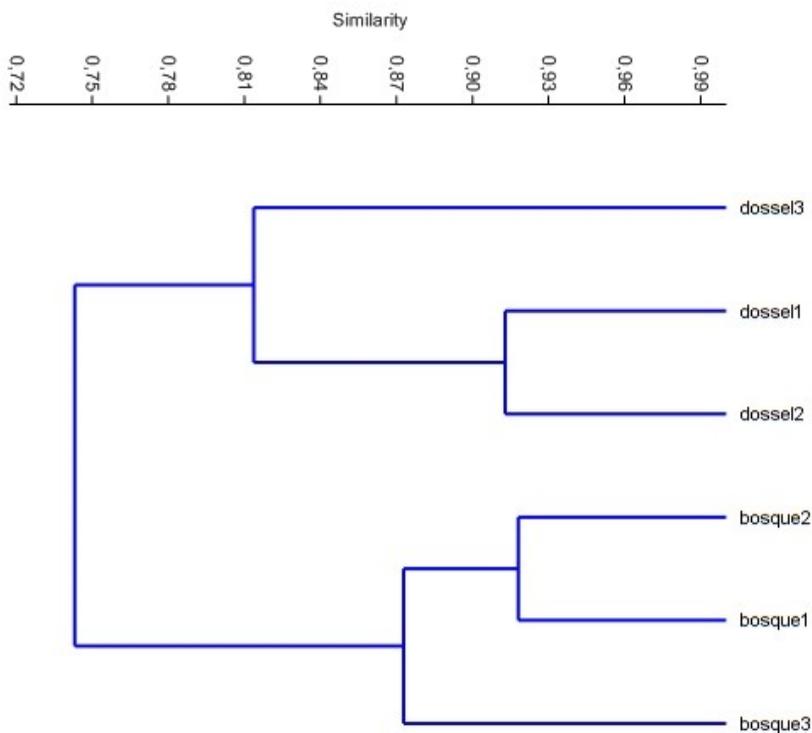
Figura 7 – Curva de acumulação de espécies obtidas para drosofilídeos coletados no bosque e dossel das três trilhas.



Ao analisar a similaridade das assembleias de drosofilídeos pelo dendograma (Figura 8) é possível observar que os estratos foram agrupados separadamente, com os bosques das três trilhas sendo mais semelhantes entre si do que com os dosséis, que também tiveram maior similaridade entre si. Esses dados indicam certa subdivisão de

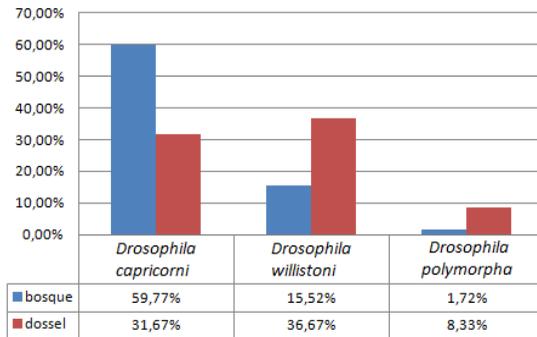
distribuição dos drosofilídeos nos dois estratos, como já foi observado por Oliveira (2007). Todavia, apesar de haver certa heterogeneidade entre os estratos, a similaridade entre bosque e dossel é de 74%. Como o dendograma foi construído a partir do índice de Morisita, essa semelhança é explicada pela abundância relativa das espécies nos estratos.

Figura 8 – Dendograma de similaridade para as assembleias de drosofilídeos no bosque e dossel das trilhas 1, 2 e 3.



As espécies com abundância significativa ($p < 0,05$) em pelo menos um dos dois estratos foram: *D. capricorni*, *D. willistoni* e *D. polymorpha* (Figura 9). A similaridade de 74% entre os estratos é justificada, em especial, pela presença representativa de *D. capricorni* e *D. willistoni* em ambos estratos e, também, de *D. polymorpha* que apesar de ser significativa somente no dossel também aparece no bosque.

Figura 9 – Espécies com abundância significativa ($p < 0,05$) em pelo menos um dos dois estratos.



Drosophila capricorni foi mais abundante no bosque, onde as condições microclimáticas são mais amenas, enquanto *D. willistoni* aparece mais no dossel, onde as temperaturas são mais elevadas. Segundo De Toni (1998), *D. capricorni* é melhor representada em temperaturas mais amenas, à medida que *D. willistoni* é mais expressiva nas temperaturas mais quentes. Dessa forma, parece haver preferência dessas espécies por um ou outro estrato.

Quanto a *D. polymorpha*, apesar de aparecer em ambos estratos, sua abundância foi mais expressiva no dossel. Esses dados estão de acordo com os encontrados por Oliveira (2007), que coletou um número maior de indivíduos da espécie *D. polymorpha* nos estratos mais superiores, porém também aparecendo nos mais baixos. Segundo Sene *et al.* (1980), *D. polymorpha* parece ser sensível a temperaturas mais baixas. Por isso, deve preferir as maiores temperaturas do dossel.

Os dados da primeira coleta indicaram que a captura de drosofilídeos no bosque é mais satisfatória, pois além da dificuldade para instalação das armadilhas na parte inferior da mata ser menor, a coleta de indivíduos neste estrato é 193,33% maior do que no dossel, enquanto a composição de espécies é similar nos dois estratos, sendo o dossel apenas uma subamostra do bosque. Por isso, na segunda expedição as armadilhas foram fixadas somente na vegetação do bosque. Deste modo, para análise comparativa entre as trilhas foram considerados apenas os dados obtidos no bosque das duas expedições.

A riqueza de espécies variou entre as trilhas (Tabela 4). Na trilha 1 foram observados os menores valores de abundância e riqueza, com 52 indivíduos de 8 espécies, já a trilha 3 teve 71 indivíduos

amostrados em 13 espécies e, por fim, a trilha 2, com a maior abundância e riqueza, apresentou 91 indivíduos de 16 espécies.

Tabela 4 – Abundância, riqueza, riqueza estimada (Chao-1), equitabilidade de Pielou e índice de diversidade de Shannon-Wiener das assembleias de drosofilídeos entre as trilhas, calculados a partir dos dados coletados no bosque das duas expedições.

	trilha1	trilha2	trilha3
Abundância	52	91	71
Riqueza	8	16	13
Riqueza estimada (Chao-1)	13	20,2	14,2
Diversidade de Shannon	0,9702	1,824	1,868
Equitabilidade de Pielou	0,4666	0,6576	0,7282

É possível observar que o índice de diversidade de Shannon-Wiener aumenta conforme o nível de perturbação diminui da trilha 1, passando pela 2, até chegar na trilha 3. A diversidade foi menor na trilha 1 ($H'=0,9702$), assim como a equitabilidade de Pielou ($J'=0,4666$), indicando certa dominância de poucas espécies neste sítio. Enquanto isso, os índices de diversidade foram muito semelhantes para as trilhas 2 ($H'=1,824$) e 3 ($H'=1,868$), sendo que a abundância está melhor distribuída entre as espécie na trilha 3 ($J'=0,7282$) do que na trilha 2 ($J'=0,6576$).

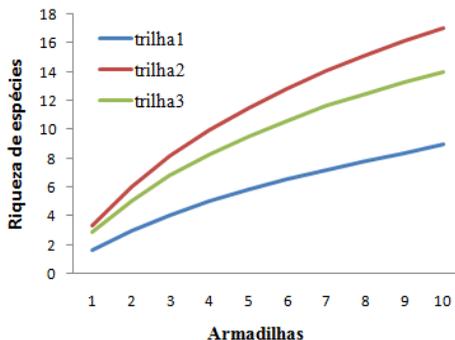
Os menores valores de riqueza, abundância e diversidade encontrados na trilha 1, sítio com vegetação aberta, sugerem que os drosofilídeos são afetadas negativamente pelas condições adversas encontradas na borda florestal. Segundo Döge (2006), a maior luminosidade e corrente de ventos de ambientes abertos, assim como temperaturas elevadas e baixa umidade relativa do ar, são fatores limitantes para a sobrevivência dos drosofilídeos. Além disso, alguns estudos apontam que a riqueza é menor em ambientes urbanos (VALENTE *et al.*, 1989; AVONDET *et al.*, 2003), sendo a trilha 1 a mais próxima da área desmatada e construída, além de constantemente sofrer impacto das atividades de ecoturismo.

A trilha 3 apresenta vegetação em sucessão avançada, com dossel mais fechado, fornecendo maior proteção contra as condições estressantes encontradas em ambientes abertos. Por isso, a riqueza, abundância e diversidade da assembleia de drosofilídeos deste sítio parecem ser maiores do que o observado em ambientes abertos como a trilha 1. No entanto, a trilha 2, mesmo possuindo dossel mais aberto do

que o da trilha 3, apresentou os maiores valores de riqueza e abundância. Para compreender esse resultado é necessário que as características da vegetação do bosque e dossel sejam levadas em consideração concomitantemente. Apesar de o dossel apresentar abertura de clareiras na trilha 2, elas não são tão expressivas como na trilha 1, e o bosque é muito denso, sendo mais complexo do que o existente na trilha 3. Dessa forma, as características intermediárias da vegetação na trilha 2, com bosque denso e dossel parcialmente oferecendo proteção, são mais propícias à coexistência de um número maior de espécies e indivíduos quando comparados aos sítios com muita densidade vegetal em apenas um dos estratos. Além disso, a heterogeneidade da cobertura vegetal é consideravelmente maior na borda florestal do que no interior do fragmento (ALVES JR. *et al.*, 2006; OLIVEIRA FILHO *et al.*, 2007). Por isso, como a trilha 2 está localizada mais próxima à borda florestal do que a trilha 3, apresentando maior densidade e heterogeneidade ambiental, é capaz de oferecer maiores possibilidades de nichos a serem explorados, permitindo as espécies se diferenciarem ecologicamente, além de abrigar um maior número de indivíduos (CARRASCOSA, 2014).

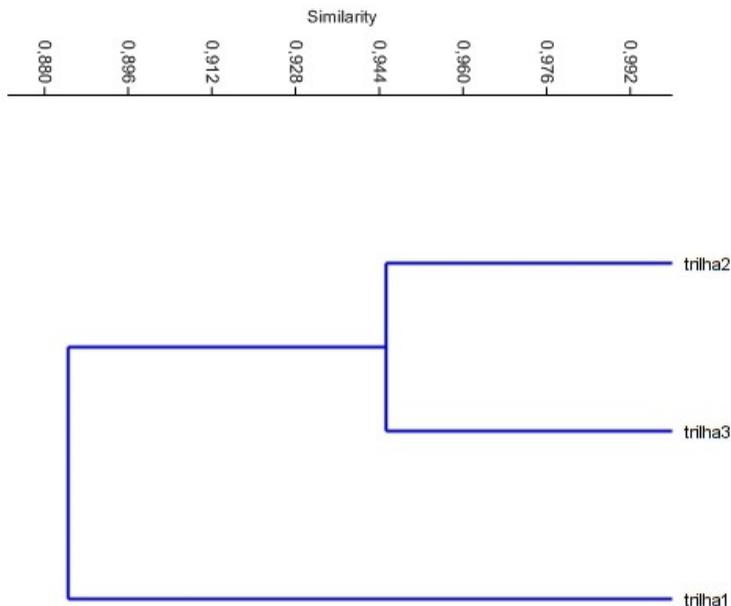
As curvas de rarefação de espécies construídas a partir da riqueza amostrada em cada armadilha (Figura 10) indicam que as trilhas estão subamostradas, porém começam a mostrar sinal de uma futura estabilização. Os valores calculados pelo método de Chao-1 revelam que a coleta na trilha 1 atingiu 61,53% das espécies que provavelmente ocorrem neste sítio, enquanto na trilha 2, 79,21% das espécies foram amostradas e, por último, na trilha 3, 91,54% da suficiência amostral deve ter sido atingida.

Figura 10 – Curva de acumulação de espécies obtidas para as assembleias de drosofilídeos das trilhas 1, 2 e 3.



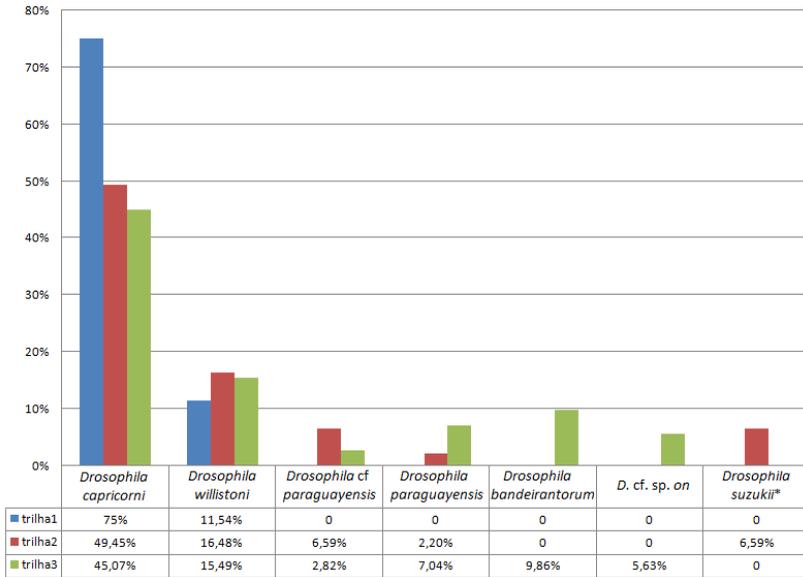
O dendograma de similaridade entre as assembleias de drosofilídeos nas três trilhas (Figura 11), construído a partir do índice de Morisita, indica que a semelhança é em média de 94% entre as trilhas 2 e 3. Enquanto isso, a assembleia da trilha 1 foi a mais diferente, apresentando em torno de 88% de similaridade com as outras trilhas.

Figura 11 – Dendograma de similaridade para as assembleias de drosofilídeos nas trilhas 1, 2 e 3.



As espécies com abundância significativa ($p < 0,05$) em pelo menos uma das três trilhas são apresentadas na Figura 12. A similaridade entre as trilhas 2 e 3 se deve, em especial, pela distribuição proporcional das espécies *Drosophila capricorni* e *D. willistoni* nos dois sítios, embora *D. cf. paraguayensis* e *D. paraguayensis* também tenham participação do arranjo pois, apesar de serem representativas em um ou outro sítio, aparecem em ambas as trilhas. Já a trilha 1 foi separada das demais devido *D. capricorni* ser muito mais abundante neste sítio (75%) quando comparado às trilhas 2 (49,45%) e 3 (45,07%), além de espécies representativas nos outros sítios não aparecerem na trilha 3.

Figura 12 – Espécies com abundância significativa ($p < 0,05$) em pelo menos uma dos três sítios amostrados em Santo Amaro da Imperatriz (SC).



As espécies do grupo *willistoni*, como *Drosophila capricorni* e *D. willistoni*, costumam ser abundantes nas assembleias de drosofilídeos de Mata Atlântica (SAAVEDRA *et al.*, 1995), principalmente nas estações quentes e úmidas (DOBZHANSKY; PAVAN, 1950; SENE *et al.*, 1980). Frequentemente estão associadas a ambientes mais fechados, com maior taxa de umidade (ALEXANDRE, 2016), porém neste estudo *D. willistoni* foi quase tão abundante no interior da mata, trilha 3 (15,49%), quanto mais próxima à borda florestal, na trilha 2 (16,48%). Além disso, *D. capricorni* foi mais representativa na borda da mata, onde as temperaturas são mais elevadas e a umidade relativa do ar é mais baixa, contrariando o esperado. Todavia, Oliveira (2011) observou em alguns ambientes abertos de manguezais maior abundância de indivíduos da espécie *D. willistoni* nas estações mais secas do ano, revelando que, na verdade, *D. willistoni* não é restrita a ambientes úmidos como os de floresta. Desse modo, *D. willistoni* parece ser muito adaptável, sendo capaz de explorar ampla variedade de nichos (BURLA *et al.*, 1950) em ambientes diversificados como manguezais (SCHMITZ *et al.*, 2007), Caatinga (SILVA, 2010) e, até mesmo, ambientes urbanos (GARCIA *et al.*, 2008).

As espécies do grupo *tripunctata* são abundantes em florestas e costumam estar associadas a ambientes preservados (SENE *et al.*, 1980). Elas aparecem neste estudo com abundância significativa dentro das espécies *D. paraguayensis*, *D. cf. paraguayensis* e *D. bandeirantorum*, sugerindo maior grau de preservação na trilha 3 (16,9% dos indivíduos com representatividade superior a 5% no interior da mata) do que na trilha 2 (6,59% dos indivíduos mais próximos à borda florestal), enquanto na trilha 1 essas espécies nem ao menos foram registradas. Esses dados reforçam o uso de espécies do grupo *tripunctata* como indicadoras de áreas preservadas.

As espécies exóticas coletadas foram *D. melanogaster*, *D. simulans*, *D. suzukii* e *D. cf. suzukii*. Dentre elas, apenas *D. suzukii* teve abundância relativa significativa, representando 7,69% dos indivíduos amostrados na trilha 2. Segundo Döge (2006), as espécies exóticas são mais comuns em ambientes heterogêneos, onde parecem ter maiores chances de sobreviver. Deste modo, a maior complexidade ambiental existente na trilha 2 torna este ambiente mais heterogêneo, favorecendo invasão por espécies que são capazes de melhor suportar variações, como *D. suzukii*.

As espécies exóticas apareceram somente na coleta da primeira expedição, quando as trilhas foram mais intensamente amostradas, sugerindo que essas espécies são incomuns na região, provavelmente por não serem tão eficientes na ocupação de nichos quanto às nativas. As espécies exóticas representaram apenas 5,08% dos indivíduos coletados em 2014, sendo *D. suzukii* a mais representativa (3,39%). Esta espécie de origem asiática costuma ser registrada no outono e primavera, com preferência por temperaturas amenas, entre 20°C a 25°C (ALEXANDRE, 2016), semelhantes as registradas durante a coleta 2014 (21,4°C a 25,8°C). Logo, a captura de *D. suzukii* na primeira coleta foi favorecida pelas condições climáticas, além da maior possibilidade de amostragem dado o maior número de armadilhas distribuídas em 2014.

De modo geral, a dominância de espécies nativas de drosofilídeos nos três sítios, em contraste com a baixa representatividade de espécies exóticas, indica boa qualidade ambiental da Mata Atlântica na região de Santo Amaro da Imperatriz. Porém, mesmo parecendo que as exóticas não conseguiram se estabelecer nas assembleias, o registro de invasão por espécies exóticas no remanescente, principalmente de *D. suzukii*, representa um alerta, pois segundo De Toni (2002), a presença de espécies invasoras pode levar ao deslocamento das espécies nativas.

5. CONCLUSÃO

O levantamento taxonômico das espécies de drosofilídeos, realizado no município de Santo Amaro da Imperatriz, aponta a grande riqueza de espécies existentes na Mata Atlântica do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, em Santa Catarina. Os estimadores de riqueza mostram que mais estudos precisam ser realizados, pois devem existir na região espécies raras e mediamente comuns não coletadas. A captura de um indivíduo de uma espécie nova de *Drosophila* do grupo *canalineae* e de outro sem similaridade morfológica com qualquer outra espécie já descrita reforça essa ideia.

As diferenças de abundância, riqueza e diversidade de drosofilídeos observadas entre o bosque e o dossel sugerem certo grau de subdivisão entre os estratos, pois as assembleias são influenciadas pelas características bióticas e abióticas contrastantes entre o bosque e o dossel. A maior abundância foi encontrada no bosque, onde as condições são mais propícias à sobrevivência dos drosofilídeos, com maior densidade foliar, mais sítios de criação e alimentação, além de temperaturas mais amenas e umidade relativa do ar mais alta quando comparado ao dossel. A única espécie a fugir desse padrão foi *D. polymorpha* que parece preferir as altas temperaturas próximas à copa das árvores, contudo também foi registrada no bosque. Dessa forma, o dossel parece ser apenas uma subamostra do bosque.

As assembleias de drosofilídeos apresentaram diferenças quanto aos índices ecológicos calculados em cada trilha. A menor abundância foi registrada na borda florestal, onde a pouca cobertura do dossel permite maior entrada de luz e corrente de ventos, assim como as temperaturas elevadas e a baixa umidade relativa do ar tornam este ambiente inóspito. A assembleia do interior da mata apresentou maior número de indivíduos do que a borda florestal, porém não foi mais abundante do que na trilha intermediária, onde a cobertura modesta proporcionada pelo dossel parece oferecer certa proteção contra condições adversas e a vegetação muito heterogênea do bosque possibilita mais nichos a serem explorados.

Dentre as espécies com abundância significativa em pelo menos um dos diferentes sítios, as do grupo *tripunctata* foram mais abundantes no interior da mata, caindo aproximadamente pela metade o número de indivíduos coletados no sítio intermediário, enquanto na borda florestal nem ao menos chegaram a ser representativa. Esse gradiente, com abundância de *tripunctata* aumentando conforme o nível de perturbação diminui, reforça o uso de espécies desse grupo como indicadoras de áreas preservadas de Mata Atlântica.

A baixa representatividade de indivíduos pertencentes às espécies exóticas em Santo Amaro da Imperatriz, em oposição à grande dominância por parte das neotropicais, sugere que a região está bem preservada, porém é importante salientar que a presença de invasoras é preocupante, pois aos poucos podem conseguir se estabelecer nas assembleias e levar ao deslocamento das espécies nativas.

6. REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, B. G. **Avaliação da riqueza de assembleias de Drosophilidae (Insecta, Diptera) em área de restinga no município de Torres, RS.** 2016. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2016.

ALVES JR, F. T.; BRANDÃO, C. F. L. S.; ROCHA, D. K.; MARANGON, L. C.; FERREIRA, R. L. C. Efeito de borda na estrutura de espécies arbóreas em um fragmento de floresta ombrófila densa, Recife, PE. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 1, n. 1, p. 49-56, 2006.

ANDERSEN, A. N. Using ants as bioindicators: multiscale issues in ant community ecology. **Conservation Ecology**, Wolfville, v. 1, n. 1, p. 1-8, 1997.

ASSOCIAÇÃO DE PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE E DA VIDA. **1. A Mata Atlântica e a sua importância.** Disponível em <<http://www.apremavi.org.br/cartilha-planejando/a-mata-atlantica-e-sua-importancia/>>. Acesso em: 28 novembro 2016.

AVONDET, J.; BLAIR, R. B.; BERG, D. J.; EBBERT, M. A. *Drosophila* (Diptera, Drosophilidae) response to changes in ecological parameters across an urban gradient. **Journal of Environmental Biology**, Lucknow, v. 32, n. 2, p. 347-358, 2003.

BÄCHLI, G. Taxodros, the data base on taxonomy of Drosophilidae. Disponível em: <http://www.taxodros.uzh.ch/search/prt_rawfile.php?prt=SPECIES-LIST_GE_SG>. Acesso em: 04 dezembro 2017.

BÄCHLI, G.; VILELA, C. R.; ESCHER, S. A.; SAURA, A. **The Drosophilidae (Diptera) of Fennoscandia and Denmark.** Leiden: Fauna Entomologica Scandinavica, 2004, 362 p.

BEIROZ, W.; ZAÚ, A. S.; CASTRO JR., E. Impacto das estradas na distribuição de besouros em um fragmento de Mata Atlântica de encosta no Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro, RJ. **EntomoBrasilis**, Vassouras, v. 3, n. 3, p. 64-68, 2010.

BIZZO, L. E. M. **Diversidade e distribuição temporal de uma assembleia de drosofilídeos (Insecta; Diptera) na restinga da praia da Joaquina, Florianópolis, Ilha de Santa Catarina.** 2005. 81 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2005.

BONIN, T. G. **Variação na curva de crescimento e tamanho de asa de *Zaprionus indianus* (Gupta, 1970) (Diptera: Drosophilidae) de acordo com diferentes temperaturas.** 2010. 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Ecologia) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro. 2010.

BURLA, H.; CUNHA, A. B.; CAVALCANTI, A. G. L.; DOBZHANSKY, T.; PAVAN, C. Populations density and dispersal rates in Brazilian *Drosophila willistoni*. **Ecology**, New York, v. 31, n. 3, p. 393-404, 1950.

CARRASCOSA, V. A. C. **Importância da heterogeneidade e quantidade de recursos na riqueza e redundância funcional de formigas arborícolas.** 1014. 48 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Evolução) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 2014.

DAMBROZ, J.; MEDEIRO, E. P.; COELHO, R. T.; LOCCA, F. A. S. Entomofauna da fazenda Iracema na estação seca, município de Claudia-MT. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8, 2007, Caxambu. **Anais...** Caxambu: SEB, 2007. Versão eletrônica disponível em <<http://seb-ecologia.org.br/viiiceb/pdf/2030.pdf>>.

DE TONI, D. C. **Estudo de comunidades de *Drosophila* em regiões de Mata Atlântica do continente e de ilhas de Santa Catarina e variabilidade cromossômica de *Drosophila polymorpha*.** 1998. 166 f. Dissertação (Mestrado em Genética) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 1998.

DE TONI, D. C. **Estudo da variabilidade genética e ecológica de comunidades de *Drosophila* em regiões de Mata Atlântica de Ilhas do Continente de Santa Catarina.** 2002. 152 f. Tese (Doutorado em Biologia Animal) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2002.

DOBZHANSKY, T. H.; PAVAN, C. Local and seasonal variation in frequencies of species of *Drosophila* in Brazil. **The Journal of Animal Ecology**, London, v. 19, n. 1, p.1-14, 1950.

DÖGE, J. S. **Variação temporal e espacial e influência do desflorestamento e do efeito de borda em assembleias de drosofilídeos de uma área de Mata Atlântica em Santa Catarina, Brasil**. 2006. 186 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2006.

DÖGE, J. S.; VALENTE, V. L. S.; HOFMANN, P. R. P. Drosofilídeos (Diptera) de uma área de floresta atlântica em Santa Catarina, Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 52, p. 615-64, 2008.

FERNANDES, F. A. **Efeito do trans-resveratrol sobre longevidade e o metabolismo de glicogênio de *Drosophila melanogaster* em diferentes idades**. 2006. 76 f. Dissertação (Mestrado em Biociências, Fisiologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2006.

FREIRE-MAIA, N.; PAVAN, C. Introdução ao estudo da drosófila. **Cultus**, São Paulo, v. 1, n. 5, p. 57-61, 1949.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Florestas** - Mata Atlântica. SEM ANO. Disponível em <<https://www.sosma.org.br/nossa-causa/a-mata-atlantica/>>. Acesso em: 28 novembro 2016.

GARCIA, A. C. L.; VALIATI, V. H.; GOTTSCHALK, M. S. Two decades of colonization of the urban environment of Porto Alegre, southern Brazil, by *Drosophila paulistorum* (Diptera, Drosophilidae). **Iheringia, Série Zoológica**, Porto Alegre, v. 98, n. 3, p. 329-338, 2008.

GOTTSCHALK, M. S. **Comparação entre duas metodologias de coleta e estudo da influência da urbanização e da sazonalidade sobre comunidades de drosofilídeos na Ilha de Santa Catarina, Brasil**. 2002. 73 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2002.

GOTTSCHALK, M. S. **Influência da urbanização sobre assembleias de Drosophilidae na cidade de Florianópolis, SC, Brasil**. 2004. 111 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2004.

GOTTSCHALK, M. S.; HOFMANN, P. R. P.; VALENTE, V. L. S. Diptera, Drosophilidae: historical occurrence in Brazil. **Check List**, Rio Claro, v. 4, n. 1, p. 485-518, 2008.

HEDRICK, P. W.; LACY, R. C.; ALLENDORF, F. W.; SOULÉ, M. E. Directions in conservation biology: comments on Caughley. **Conservation Biology**, San Francisco, v. 10, n. 5, p. 1312-1320, 1996.

INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Impactos ambientais causados pelo homem**. Disponível em <http://www.ib.usp.br/ecosteiros/textos_educ/mata/impactos/impactos.htm>. Acesso em: 28 novembro 2016.

KAPOS, V. Effects of isolation on the water status of forest patches in the Brazilian Amazon. **Journal of Tropical Ecology**, Winchelsea, v. 5, n. 2, p. 173-185, 1989.

KLEIN, B. C. Effects of forest fragmentation on dung and carrion beetle communities in central Amazonia. **Ecology**, New York, v. 70, n. 6, p. 1715-1725, 1989.

LAURANCE, W. F.; VASCONCELOS, H. L. Consequências ecológicas da fragmentação florestal na Amazônia. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 3, p. 434-451, 2009.

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

MARTINS, M. Variação espacial e temporal de algumas espécies e grupos de *Drosophila* (Diptera) em duas reservas de matas isoladas, nas vizinhanças de Manaus (Amazonas, Brasil). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Belém, v. 3, n. 2, p. 195-218, 1987.

MATA, R. A. **Diversidade das assembleias de Drosofilídeos (Insecta, Diptera) no Cerrado**. 2007. 112 f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade de Brasília, Brasília. 2007.

MCGEOCH, M. A. The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators. **Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society**, Cambridge, v. 73, n. 2, p. 181-201, 1998.

MEDEIROS, H. F.; KLACZKO, L. B. How many species of Drosophila (Diptera, Drosophilidae) remain to be described in the Forest of São Paulo, Brazil. Species list of three forest remnants. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 4, n. 1, p. 1-12, 2004.

MEDEIROS, J. D. Mata Atlântica em Santa Catarina. In: SCHÄFFER, W. B.; PROCHNOW, M. (Ed.). **A Mata Atlântica e você: como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira**. Brasília: Apremavi, 2002. p. 103-109.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Mata Atlântica**. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atlantica>>. Acesso em: 28 novembro 2016.

MOREIRA, R. G.; FERNANDES, G. W.; ALMADA, E. D.; SANTOS, J. C. Gallling insects as bioindicators of land restoration in an area of Brazilian Atlantic Forest. **Lundiana**, Belo Horizonte, v. 8, n. 2, p. 107-112, 2007.

MURCIA, C. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. **Trends in Ecology & Evolution**, London, v. 10, n. 2, p. 58-62, 1995.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, London, v. 403, n. 6772, p. 853-858, 2000.

OLIVEIRA, G. F. **Diversidade de drosofilídeos (Diptera, Insecta) em manguezais de Pernambuco**. 2011. 76 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Humana e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2011.

OLIVEIRA, M. A.; GOMES, C. F. F.; PIRES, E. M.; MARINHO, C. G. S.; LUCIA, T. M. C. D. Bioindicadores ambientais: insetos como um instrumento desta avaliação. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 61, n. 7. p. 800-807, 2014.

OLIVEIRA, S. C. F. **Distribuição vertical e variação da proporção sexual em um gradiente de alturas de uma assembleia de drosophilídeos (Diptera, Drosophilidae) em uma área de Mata Atlântica na Ilha de Santa Catarina, Brasil.** 2007. 159 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2007.

OIVEIRA FILHO, A. T.; CARVALHO, W. A. C.; MACHADO, E. L. M.; HIGUCHI, P.; APPOLINÁRIO, V.; CASTRO, G. C.; SILVA, A. C.; SANTOS, R. M.; BORGES, L. F.; CORRÊA, B. S.; ALVES, J. A. Dinâmica da comunidade e populações arbóreas da borda e interior de um remanescente florestal na Serra da Mantiqueira, Minas Gerais, em um intervalo de cinco anos (1999-2004). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 149-161, 2007.

PAVAN, C. **Relações entre populações naturais de *Drosophila* e o meio ambiente.** 1952. 126 f. Tese (Cátedra de Biologia Geral) - Universidade de São Paulo, São Paulo. 1952.

PIRES, A. S.; FERNANDEZ, F. A. S.; BARROS, C. S. Vivendo em um mundo em Pedacos: Efeitos da Fragmentação Florestal sobre comunidades e populações animais. In: ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H. G.; SLUYS, M. V.; ALVES, M. A. S. (Ed). **Biologia da Conservação: essências.** 1 ed. São Carlos: RiMa, 2006. p. 231-260.

POWELL, J. R. **Progress and prospects in evolutionary biology: the *Drosophila* model.** Oxford: Oxford University Press, 1997. 578 p.

RAINIO, J.; NIEMELÄ, J. Ground Beetles (Coleoptera: Carabidae) as bioindicators. **Biodiversity & Conservation**, New York, v. 12, n. 1, p. 487-506, 2003.

RAMALHO, A. V.; GAGLIANONE, M. G.; OLIVEIRA, M. L. Comunidades de abelhas Euglossina (Hymenoptera, Apidae) em fragmentos de Mata Atlântica no Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 53, n. 1, p. 95-101, 2009.

RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA. **Revisão da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica – Fase VI/2008 – Parte 3: Detalhamento da proposta por região e estados.** Disponível em

<http://www.rbma.org.br/rbma/rbma_fase_vi_06_estados_sc.asp>.
Acesso em: 28 novembro 2016.

ROQUE, F.; DE OLIVEIRA, S. C. F.; TIDON, R. Technical adaptations of retention traps used to catch drosophilids. **Drosophila Information Service**, Oklahoma, v. 94, n. 1, p. 140-141, 2011.

SAAVEDRA, C. C. R.; CALLEGARI-JACQUES, S. M.; NAPP, M.; VALENTE, V. L. S. A descriptive and analytical study of four Neotropical Drosophilid communities. **Journal of Zoology Systematic and Evolution**, Malden, v. 33, n. 3-4, p. 62-74, 1995.

SANTOS, R. C. M. **Mata Atlântica: características, biodiversidade e a história de um dos biomas de maior prioridade para conservação e preservação de seus ecossistemas**. 2010. 31 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Centro Universitário Metodista, Belo Horizonte. 2010.

SCHILLING, A. C.; BATISTA, J. L. F. Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 179-187, 2008.

SCHMITZ, H. J. **Ecologia de assembleias de Drosophilidae (Insecta, Diptera) de manguezais da Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil**. 2006. 116 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2006.

SCHMITZ, H. J. Relações biodiversidade vs. clima em escala local: um estudo de caso em busca de padrões espaço-temporais em insetos. In: AMADOR, R. B.; FERREIRA, J. E. D.; MAUÉS, M. M.; NASCIMENTO, I. M.; MARTINS, M. B. (Ed.). **Cenário para a Amazônia: clima, biodiversidade e uso da terra**. 1 ed. Manaus: Editora INPA, 2014. p. 19-30.

SCHMITZ, H. J.; VALENTE, V. L. S.; HOFMANN, P. R. P. Taxonomic survey of Drosophilidae (Diptera) from mangrove forests of Santa Catarina Island, Southern Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 36, n. 1, p. 53-64, 2007.

SENE, F. M.; VAL, F. C.; VILELA, C. R.; PEREIRA, M. A. Q. R. Preliminary data of geographical distribution of *Drosophila* species

within morfoclimatic domains of Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, v. 33, n. 22, p. 315-326, 1980.

SILVA, D. M. I. O. **Levantamento taxonômico da fauna de Drosophilidae em ambientes de Floresta Atlântica e Caatinga do Estado de Pernambuco, Brasil**. 2010. 80 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Celular e Molecular Aplicada) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2010.

SILVA, R. D. C. **Diversidade de drosofilídeos (Insecta, Diptera) na Floresta Atlântica do Nordeste do Brasil**. 2012. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2012.

SIMINSKI, A.; MANTOVANI, M.; REIS, M. S.; FANTINI, A. C. Sucessão florestal secundária no município de São Pedro de Alcântara, litoral de Santa Catarina: estrutura e diversidade. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n. 1, p. 21-23, 2004.

TABARELLI, M.; GASCON, C. Lições da pesquisa sobre fragmentação: aperfeiçoando políticas e diretrizes de manejo para a conservação da biodiversidade. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 181-188, 2005.

THOMANZINI, M. J.; THOMANZINI, A. P. B. W. **A fragmentação florestal e a diversidade de insetos nas florestas tropicais úmidas**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2000. 21p. (Embrapa Acre. Documentos, 57).

TIDON, R.; SENE, F. M. A trap that retains and keeps *Drosophila* alive. **Drosophila Information Service**, Oklahoma, v. 67, p. 89, 1988.

TODA, M. J. Three-dimensional dispersion of drosophilid flies in a cool temperate forest of northern Japan. **Ecological Research**, Sendai, v. 7, n. 3, p. 283-295, 1992.

TUCCI, C. E. M. Águas urbanas. **Revista do Instituto de Estudos Avançados**, São Paulo, v. 22, n. 63, p. 97-112, 2008.

VALENTE, V. L. S.; RUSZCZYK, A.; SANTOS, R. A.; BONORINO, C. B. C.; BRUM, B. E. P.; REGNER, L.; MORALES, N. B. Genetic

and ecological studies on urban and marginal populations of *Drosophila* in the south of Brazil. **Evolución Biológica**, Bogotá, v. 3, n. 3, p. 19-35, 1989.

WINK, C.; GUEDES, J. V. C.; FAGUNDES, C. K.; ROVEDDER, A. P. Insetos edáficos como indicadores da qualidade ambiental. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 4, n. 1, p. 60-70, 2005.

WORLD WIDE FOUND FOR NATURE. Ameaças à Mata Atlântica. Disponível em <http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/biomas/bioma_mata_atl/bioma_mata_atl_ameacas/>. Acesso em: 28 novembro 2016.

ZAÚ, A. S. Fragmentação da Mata Atlântica: aspectos teóricos. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 5, n. 1, p. 160-170, 1998.

7. ANEXOS

Anexo 1 – Publicação científica do primeiro registro do grupo *canalineae* no estado de Santa Catarina, na revista *Drosophila Information Service*, em 2015.

Dros. Inf. Serv. 98 (2015)

Research Notes

63

Acknowledgment: The authors are extremely grateful to Prof. D.G. Rao Principal, Regional Institute of Education (NCERT), Mysuru for his constant support and encouragement. The authors profusely thank Prof. V.D. Bhat, Dean of Studies and Prof. G.V. Gopal, Head, DESM for their support.

References: Guru Prasad, B.R., and S.N. Hegde 2010, *Journal of Insect Science* 10: 123; Guru Prasad, B.R., and S.N. Hegde 2006, *Dros. Inf. Serv.* 89: 10-11; Guru Prasad, B.R., and S.N. Hegde 2006, *Dros. Inf. Serv.* 89: 29-3; Throckmorton, L.H., 1975, *In: Handbook of Genetics* (King, R.C., ed.) Plenum Press, New York, pp. 421-467; Bachli, G., 1998, *Higher Brachteera Science Herald*, Budapset: 1-120.



First registry of *Canalineae* group (Diptera, Drosophilidae) at Santa Catarina State, South Brazil.

Fischer, L.W.¹, D.F. Gomes¹, W. Cavalcante¹, and D.C. De Tomi^{1,2}. ¹Laboratório de Drosophilídeos, Departamento de Biologia Celular, Embriologia e Genética – Universidade Federal de Santa Catarina; ²Pós-Graduação em Biologia Celular e do Desenvolvimento, UFSC, Florianópolis, Brasil; e-mail: Leonardo Fischer, leo_w_fischer@hotmail.com; Keywords: Neotropical species, *Drosophila*, South America, Parque Estadual da Serra do Tabuleiro

Introduction

The *Canalineae* group includes *D. albomarginata* Duda, *D. annularis*, Sturtevant, *D. annulosa* sp. nov. *D. canalinea* Patterson & Mainland, *D. canalinioides* Wheeler, *D. davidgrimaldii*, sp. nov., *D. hendeli*, sp.

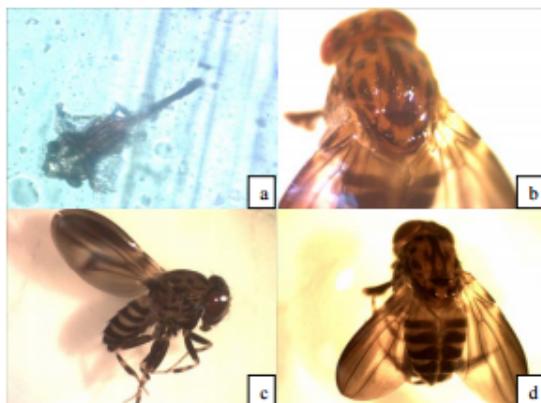
nov., *D. melanoptera*, Duda, *D. panamensis* Malloch, *D. parannularis*, sp.nov., and *D. procanalineae*, Wheeler. Its diagnosis includes body color mainly dark brown, mesonotum usually with dark spots at bristles bases and complex pattern of brown and yellow areas, forming diffuse longitudinal stripes, basal scutellars convergent, legs mostly dark, tibiae yellow with 2 brown rings, cross vein clouded, and tergites with broad, brown medially narrowly interrupted marginal bands. The distribution of this group is not well known, especially because it has been widening the colonizing areas in the last ten years in the Brazilian south region.



Figure 1. Map - showing the Santa Catarina State, south of Brazil, with the collecting point and a zoom view of the area. Reference: www.google.com.br/maps/

Material and Methods

The individuals of *Canalineae* group were collected in September, 2014, with traps containing fermented banana baits (Roque



and Tidon, 2011), in a protected area included at Parque Estadual Serra do Tabuleiro (Figure 1) with geographical coordinates: 27°48'20" S; 48°33'50" W. Adults collected were identified according with external morphology (Freire Masa and Pavan, 1949), after which, the male genitalia dissection technique of was performed (Kaneshiro, 1969).

Figure 2. Pictures of external morphology of *Canalineia* group male terminalia, in a frontal view (a) and parts of the body (b, c, d) in different views.

Results

Three male individuals of *Canalineia* group were collected in a protected area included at Parque Estadual Serra do Tabuleiro, Santa Catarina State, South of Brazil. The frontal view of the internal male terminalia (Figure 2) shows very similar with *D. canalineia*, but not so angulous. In this three individuals the tip of *aedeagus* is more rounded.

Conclusions

This is the first record of *Canalineia* group in this area of Santa Catarina State, that spread broadly its distribution, in these last 10 years, since it was collected by Doge, *et al.* (2008) in Joinville, SC. Further studies must be done about the dispersion and ecology, the breeding and feeding sites, of these groups as well as the description of these and 3 other new species of this group founded in the Santa Catarina State (Doge, *et al.*, 2008).

References: Döge, J.S., V.L.S. Valente, and P.R.P. Hofmann 2008, *Revista Brasileira de Entomologia* 52: 615-624; Freire-Maia, N., and C. Pavan 1949, *Cultus* 1: 1-171; Kaneshiro, K.Y., 1969, *University Texas Publication* 6918: 55-70; Ratcov, V., and C.R. Vilela 2007, *Revista Brasileira de Entomologia* 51: 3; Roque, F., S.C.F. de Oliveira, and R. Tidon 2011, *Dros. Inf. Serv.* 94: 140-141; Vilela, C.R., and F.C. Val 2004, *Revista Brasileira de Entomologia*, 48: 1.



Viability and lifespan effect of *Drosophila* vital gene *hsf* under elevated temperature conditions.

Weisman, Natalya. Institute of Cytology and Genetics SB RAS, 630090 Novosibirsk, Russia; weisman@biomet.nsc.ru

There are less studied cases of haplo-advantage described for mutations of some genes influencing longevity and stress resistance, observed in *Drosophila*. Thus, null-allele of *Methuselah* (*mth*) gene displayed