

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE – UNESC
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – BACHARELADO**

DANIÉLA DA SILVA GONÇALVES

**ASSEMBLEIA DE MOSCAS-DO-FRUTO (DROSOPHILIDAE) EM ÁREAS DE
SECAGEM DE POLVILHO AZEDO NO SUL DE SANTA CATARINA**

**CRICIUMA, SC
2018**

DANIÉLA DA SILVA GONÇALVES

**ASSEMBLEIA DE MOSCAS-DO-FRUTO (DROSOPHILIDAE) EM ÁREAS DE
SECAGEM DE POLVILHO AZEDO NO SUL DE SANTA CATARINA**

Trabalho de conclusão de curso para a obtenção
do grau de bacharel em Ciências Biológicas no
curso de Ciências Biológicas – Bacharelado da
Universidade do Extremo Sul Catarinense,
UNESC

Orientadora: Prof. ^a Dr^a. Birgit Harter-Marques

**CRICIUMA, SC
2018**

DANIÉLA DA SILVA GONÇALVES

**ASSEMBLEIA DE MOSCAS-DO-FRUTO (DROSOPHILIDAE) EM ÁREAS DE
SECAGEM DE POLVILHO AZEDO NO SUL DE SANTA CATARINA**

Trabalho de conclusão de curso para a obtenção
do grau de bacharel em Ciências Biológicas no
curso de Ciências Biológicas – Bacharelado da
Universidade do Extremo Sul Catarinense,
UNESC

Criciúma, 20 de novembro de 2018. (data da defesa)

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Birgit Harter-Marques - Doutora - (UNESC) - Orientadora

Prof^a. Mainara Figueiredo Cascaes – Mestre - (UNESC)

Érica Frazão Pereira de Lorenzi - Doutora - (EPAGRI)

AGRADECIMENTO

Quero agradecer primeiramente a Deus por me disponibilizar de conhecimento e força para realizar este trabalho, sem ele eu não teria chegado aqui.

Em segundo, a minha família, Maria Rosa da Silva minha mãe, você é o bem mais precioso que tenho. Minha irmã, Gislainer da Silva Maciel, por me esperar todos os dias acordada, você é muito mais importante pra mim do que imagina. Ao meu irmão e cunhada José Luiz e Tamara, por me fazerem bem, e me lembrarem que o esforço pode ser compensado com um sorriso.

A minha Patroa Zenaide Marinho sem você nada disso teria acontecido, e não me refiro a este ano, e sim quando comecei a trabalhar com você, obrigada por moldar meu caráter, e aumentar meus sonhos e objetivos, você simplesmente arrasa!

Agradeço a Professora Birgit Harter-Marques pelo suporte e ajuda neste trabalho por me mostrar a grandeza deste mundo pequeno de Diptera, por ter cedido seu tempo e seu conhecimento, sou grata de coração. Obrigada!!! Agradeço a Erica Frazão pelo auxílio dado em muitos aspectos deste estudo e pelo conhecimento e paciência dados a minha pessoa.

Agradeço aos meus colegas do Laboratório (LIAP) Betina, Maria Laura e Victor, pelo apoio, pelas risadas os desesperos e a contagem regressiva!

Obrigada Iracema Machado (ceminha) e Luciana Borelli (Lu) por estarem comigo sempre, considero vocês como grandes amigas e jamais esquecerei os conselhos dados, vocês estão em um cantinho especial no meu coração.

Aos meus colegas, Bruna, Bento, Gabriel, Natalia, Samanta, nossa amizade começou na graduação, mas espero que não termine aqui, pois quero que tenhamos grandes experiências juntos, é como se escolhêssemos uns aos outros entre milhares de sementes, para brotar no campo da amizade. Amo vocês.

Agradeço a Regina e Lenyra por me incentivarem sempre, graças a você Re eu me foquei em entrar para a universidade, e você Le me apoiou no início da trajetória do TCC, sei que se estivessem aqui estariam até o último momento comigo.

Obrigada Toni e DeNoni por estarem presente nos meus campos, com toda a certeza vocês são parte deste projeto, enfrentamos todos os obstáculos possíveis juntos e rimos muito, agradeço por ter conhecido vocês. Obrigada ao pessoal da Cidasc por nos dar suporte.

Agradeço aos polvilheiros pela permissão da realização do estudo em suas propriedades, ao auxílio financeiro e de estrutura e mão-de-obra da EPAGRI, CIDASC, UNESCO e AIMSC. Pela idealização da proposta CIDASC, EPAGRI E UNESCO.

Sou grata.

O conhecimento é assim: Ri de si mesmo e de suas certezas. É meta de forma, metamorfose, movimento fluir do tempo, que tanto cria como arrasa, a nos mostrar que para o voo é preciso tanto o casulo como a asa.

Mauro Iasi

RESUMO

O polvilho azedo é um produto amiláceo derivado da *Manihot esculenta* Crantz conhecida comumente como mandioca, aipim e/ou macaxeira. Para obtenção do polvilho azedo é necessário que a fécula seja fermentada, sendo exposta ao ar livre para secagem ao sol, o que acarreta em um alto risco de contaminação por insetos. No Brasil, há legislações estabelecidas quanto ao local de produção do polvilho, visando mitigar os seus principais contaminantes para melhorar a aceitação no comércio, chamadas Boas Práticas de Fabricação (BPF). Visto que em análises da qualidade do polvilho no extremo sul de Santa Catarina foram constatados fragmentos pertencentes à família Drosophiliidae como um dos principais contaminantes, o presente estudo teve como objetivo analisar a composição da comunidade de Drosophiliidae em três áreas de secagem de polvilho azedo seco ao ar livre nesta região, que apresentam diferentes estágios de adoção das BPF. No período de janeiro a junho de 2018 foram instaladas 10 armadilhas McPhail em cada área, sendo que a metade foi iscada com Suzuki Trap e outra com vinagre de maçã 25%. Os atrativos foram trocados quinzenalmente, concomitantemente com a retirada dos insetos. Após a identificação das moscas, a assembleia de drosofilídeos foi quantificada. Para detectar possíveis fontes de hospedeiros de drosófilas, foi realizado um reconhecimento do entorno das áreas em um raio de 1 km². No total foram coletados 4.309 indivíduos pertencentes a 26 espécies. Houve diferenças significativas tanto na riqueza como na abundância entre as três áreas estudadas, sendo que a área com adoção parcial das BPFs mostrou a menor riqueza e abundância comparada com as outras duas áreas estudadas. Em relação à eficácia dos dois atrativos, não houve diferença significativa, como também não houve agrupamentos da composição total das espécies em relação aos atrativos e áreas estudadas. Os resultados obtidos mostraram que a adoção de BPF na área de secagem influencia na riqueza e abundância de drosófilas, e alguns elementos do entorno exercem um papel na atração ou diminuição deste grupo de moscas.

Palavras-chaves: Diptera, *Drosophila*, Boas Práticas de Fabricação, *Manihot esculenta*, armadilhas atrativas.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figuras

- Figura 1 - Mapa da localização das áreas de estudo demonstrando o posicionamento do estado de Santa Catarina na região sul do Brasil, destacando os municípios de Sombrio e São João do Sul onde foram realizados os estudos. _____ 17
- Figura 2- Imagem da área de secagem da unidade de produção de polvilho P1 localizada no extremo sul catarinense, onde mostra a distribuição dos jiraus na propriedade. _____ 18
- Figura 3- Imagem da área de secagem da unidade de produção de polvilho P2 localizada no extremo sul catarinense, onde mostra a distribuição dos jiraus na propriedade. _____ 18
- Figura 4- Imagem da área de secagem da unidade de produção de polvilho P3 localizada no extremo sul catarinense, onde mostra a distribuição dos jiraus na propriedade. _____ 19
- Figura 5 – Demonstração de um suporte com anteparo modelo chapéu utilizado para a fixação e proteção da armadilha McPhail nas áreas de estudo no extremo sul de Santa Catarina. _____ 20
- Figura 6 - Croqui da disposição das armadilhas McPhail nas três unidades amostradas de processamento de polvilho azedo seco ao sol no extremo sul de Santa Catarina. _____ 21
- Figura 7 – Box Plot da riqueza da assembleia da família Drosophilidae para as três unidades de produção de polvilho seco ao sol amostradas no extremo sul de Santa Catarina. _____ 26
- Figura 8 - Box Plot da abundância da família Drosophilidae (símbolos representam os outliers) para as três unidades de produção de polvilho seco ao sol amostradas no extremo sul de Santa Catarina. _____ 27
- Figura 9 – Análise de coordenadas principais das distribuições da composição de Drosophilidae em relação aos atrativos e às polvilheiras estudadas na região do extremo sul catarinense. _____ 29

Tabelas

Tabela 1 - Lista taxonômica e de abundância (em ordem decrescente) das espécies de Drosophilidae coletadas nas polvilheiras (P1; P2; P3) dispostas para os atrativos ST e Vin localizadas em Sombrio e São João do Sul, extremo sul catarinense, no período de janeiro _____	24
Tabela 2- Resultados das comparações pelo teste de Mann-Whitney para os valores de riqueza nas três polvilheiras avaliadas. Os valores U estão apresentados acima da diagonal, e os valores p abaixo dela. _____	26
Tabela 3 - Resultados das comparações pelo teste de Mann-Whitney para os valores de abundância nas três polvilheiras avaliadas. Os valores U estão apresentados acima da diagonal, e os valores p abaixo dela. _____	28
Tabela 4 – Abundância da família Drosophilidae nas três polvilheiras e os atrativos utilizados no estudo, realizado no extremo sul de Santa Catarina. _____	30
Tabela 5 - Classificação das áreas de entorno das três polvilheiras estudadas, onde as classes são as culturas identificadas, sendo elas divididas em categorias: FH é Fonte de Hospedeiros, NFH é Não Fonte de Hospedeiros e P1, P2 e P3 são as áreas amostradas. _____	32

Imagens

Imagem 1 – Imagem aérea do entorno da propriedade P1, situada no município de Sombrio, Santa Catarina. _____	33
Imagem 2 – Imagem aérea do entorno da propriedade P2, situada no município São João do Sul, Santa Catarina. _____	33
Imagem 3 – Imagem aérea do entorno da propriedade P3, situada no município de São João do Sul, Santa Catarina. _____	35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

BPF – Boas Práticas de Fabricação

EEUR – Estação Experimental de Urussanga – Epagri

EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Santa Catarina

LIAP – Laboratório de Interação Animal-Planta

P1 – Polvilheira Machado

P2 – Polvilheira Ensolarado do Sul

P3 – Polvilheira Scheffer

POP – Procedimento Operacionais Padronizados

ST – Suzuki Trap

UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense

Vin – Vinagre de maçã 25%

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVO GERAL	15
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	15
3 MATERIAS E MÉTODOS	15
3.1 ÁREA DE ESTUDO	15
3.2 MÉTODOS DE AMOSTRAGEM	20
4 ANÁLISE DE DADOS	23
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5.1 COMPOSIÇÃO, RIQUEZA, ABUNDÂNCIA E DIVERSIDADE DA ASSEMBLEIA DE DROSOPHILIDAE 24	
5.2 EFICÁCIA DOS ATRATIVOS NA CAPTURA DE DROSOPHILIDAE	29
5.3 RECONHECIMENTO DE ENTORNO	32
6 CONCLUSÃO	36
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37

1 INTRODUÇÃO

O polvilho é um produto amiláceo derivado das raízes da mandioca, *Manihot esculenta* Crantz, também conhecida como mandioca mansa, mandioca brava, aipim ou macaxeira. Esta espécie é adaptada à maioria dos tipos de solos e mostra preferência por temperaturas mais altas (OTSUBO; LORENZI, 2004). É cultivada em todo o Brasil, sendo ela descoberta possivelmente na Amazônia brasileira (OLIVEIRA JUNIOR, 2005; OLIVEIRA, 2012).

A produção de polvilho no Brasil está concentrada nas regiões de Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Santa Catarina (MAEDA; CEREDA, 2001). Em Santa Catarina, sua produtividade está concentrada na região do extremo sul, sendo que a produção é considerada de porte médio de desenvolvimento (WOSIACKI; CEREDA, 2002). Todavia, grande parte dos produtores de mandioca no estado concentram-se na região limite com o Rio Grande do Sul, sendo que, dos 87 produtores desta região, aproximadamente 36 são produtores de polvilho (EPAGRI, 2017). O setor feculeiro expõe as características do grão de amido como um produto livre de glúten, com propriedade sensorial exclusiva e expansão do grão de polvilho azedo sem adição de fermento como um bom substituto para inúmeros produtos panificados (AQUINO; GERVIN; AMANTE, 2016).

Sendo assim, o processo de fabricação do polvilho inicia-se após a colheita das raízes, que são lavadas, descascadas, trituradas e moídas, originando uma massa onde se encontram as fibras e o leite de fécula, o qual contém o amido em suspensão. O amido é escoado por pressão, resultando na fécula e no resíduo líquido (manipueira), que é a água utilizada no processamento (MACHADO et al., 2001; WOSIACKI; CEREDA, 2002). Esse efluente é de alta toxicidade devido a sua alta carga orgânica e pela liberação de ácido cianídrico (HCN) (OLIVEIRA, 2012). O produto final, pode ser encontrado nas formas de polvilho azedo ou doce, definindo-se a diferença pela presença ou não da fermentação do amido, sendo que o teor de ácido presente no polvilho azedo é maior que no doce, assim como, a capacidade de expansão que é exclusiva do amido fermentado (OLIVEIRA JUNIOR, 2005; OLIVEIRA, 2012).

Em todo o período de plantio e de colheita a mandioca tende-se a ter preocupação com o controle de infestações de pragas e fungos (OLIVEIRA JUNIOR, 2005). Tal preocupação se estende também ao período de processamento e

secagem, pelo fato do polvilho ser um produto com secagem feita ao ar livre, e com forte iluminação solar, o que acaba acarretando em um alto risco de contaminação (MACHADO et al., 2001; OLIVEIRA, 2012).

O Ministério da Saúde e a Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), junto as Boas Práticas de Fabricação, explica na resolução 275 a necessidade da utilização dos Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) e o uso dos sete pré-requisitos para produtores e industrializadores alimentícios, tendo como exigências obrigatórias a higienização, controle da potabilidade da água, manejo de resíduos, seleção de matéria prima, desinfecção, antissepsia, controle integrado de pragas e o programa de recolhimento de alimentos, complementando à Portaria SVS/MS nº 326/97 (BRASIL, 2002; MACHADO; DUTRA; PINTO, 2015).

O Ministério da Saúde também menciona as definições de contaminação por matérias estranhas macroscópicas e microscópicas na RDC N° 14, de 28 de março de 2014, a qual aponta que é considerado impuro o alimento infestado por artrópodes vivos, mortos, com evidência de sua presença ou até mesmo com o estabelecimento de uma população reprodutiva ativa nas proximidades destas instalações, que sejam capazes de propiciar danos ao produto assim como a saúde humana (BRASIL, 2014). Balizado na mesma obra, tendo a definição de matéria macroscópica como todo o material não componente do produto e visto a olho nu, e referindo-se a microscópicos, as matérias que só podem ser vistas com auxílio de aparelhos ópticos com aumento superior a 30 vezes. Sendo ainda possível a contaminação do produto com substâncias inevitáveis mesmo com a utilização das BPF (BRASIL, 2014).

Segundo a ANVISA (2017), compete aos estados e municípios a implementação de novas normas sanitárias para a melhoria dos produtos específicos da sua localidade, não podendo contradizer as leis já geradas pelo Governo Federal.

Há legislações estabelecidas quanto ao local de produção do polvilho, suas lavouras e a região próxima as indústrias, havendo inclusive regulamentos prioritários iniciais na produção e fabricação de quaisquer alimentos, que usem a matéria-prima em sua composição primária (MACHADO; DUTRA; PINTO, 2015). As BPF são medidas adotadas por indústrias alimentícias para melhorar a qualidade dos alimentos produzidos para consumo humano e evitar contaminação do produto final, conforme

os regulamentos técnicos (ANVISA, 2017). Contudo é necessária a regularização dos níveis de aplicação das Boas Práticas de Fabricação (BPF) nas fecularias.

Na produção de polvilho e seus derivados aplica-se as Boas Práticas de Fabricação (BPF), onde no caso de fecularias, objetiva-se mitigar os seus principais contaminantes para melhorar a aceitação no comércio. No entanto, quando o produto está no período de secagem, encontra-se propício ao contato com impurezas (OTSUBO; LORENZI, 2004).

Em análises realizadas pela CIDASC¹ para a fiscalização da qualidade do polvilho no extremo sul de Santa Catarina em 2016/17, espécimes pertencentes à família Drosophilidae foram constatados como um dos principais contaminantes. Representantes desta família de Diptera tem sido reportados cada vez mais como uma praga de grande preocupação na produção de alimentos no mundo, por conta de suas populações atingirem com regularidade o nível de dano econômico (SANTOS et al., 2016; NAVA et al., 2015). Em geral, são restritas a regiões geográficas de endemismo, estima-se que 1% das espécies sejam cosmopolita (OLIVEIRA, 2013). Sendo que a família possui distribuição em todo o globo, exceto a Antártica, possuindo em torno de 4.000 espécies descritas (OLIVEIRA, 2013).

Dentre os diversos *taxa* que compõe a família Drosophilidae, o gênero *Drosophila* destaca-se pela sua importância econômica, visto que vem causando prejuízos de grande importância em muitas culturas (SANTOS et al., 2016). Isso se deve ao fato que as espécies possuem tamanho corpóreo reduzido, fácil aclimatização a novos sítios reprodutivos, apresentam preferência alimentar por microrganismos que decompõem matéria orgânica em frutos e flores, onde são atraídas pelo odor liberado por tais substâncias neste estado, e em algumas espécies a alta capacidade de polifagia (pré-disposição em atacar múltiplos frutos de pele fina) (OLIVEIRA, 2013; BORTONCELLO; FOPPA; BORBA, 2015; NAVA et al., 2015).

O ciclo de vida dos indivíduos do gênero *Drosophila* varia conforme a espécie, podendo alternar entre 85 a 180 dias (NAVA et al., 2015). Na oviposição, algumas espécies depositam seus ovos em frutos ainda presos a planta. Quando o fruto é atacado, inicia-se a perda de água precipitada, deixando-o em colapso e com danos (SANTOS et al., 2016). Além disso, a postura dos ovos é influenciada pela luz,

¹ Informação pessoal fornecida pelo pesquisador da CIDASC (Rômulo Tadeu Santos Bitencourt) em junho de 2017. Após encontrar alta contaminação de Drosophilidae nos testes realizados nas polvilheiras da região.

temperatura, umidade e pela composição química/física do sitio reprodutivo (NAVA et al., 2015).

Considerando a expressividade das unidades produtoras de polvilho na economia catarinense, são necessários estudos que avaliem e melhorem as BPF no polvilho azedo de modo a reduzir a contaminação por esses organismos na fase de secagem do produto final.

2 OBJETIVO GERAL

Analisar a composição da comunidade da família Drosophilidae em áreas de secagem de polvilho azedo seco ao sol na região sul de Santa Catarina, assim avaliar a eficácia de diferentes tipos de atrativos no controle destes insetos.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Avaliar a composição, riqueza, abundância e diversidade da assembleia de Drosophilidae nas feccularias selecionadas;
- Comparar a eficácia de dois atrativos com o uso da armadilha McPhail na captura das drosófilas.
- Investigar o entorno das áreas de secagem de polvilho para detectar possíveis fontes de hospedeiros de drosófilas.

3 MATERIAS E MÉTODOS

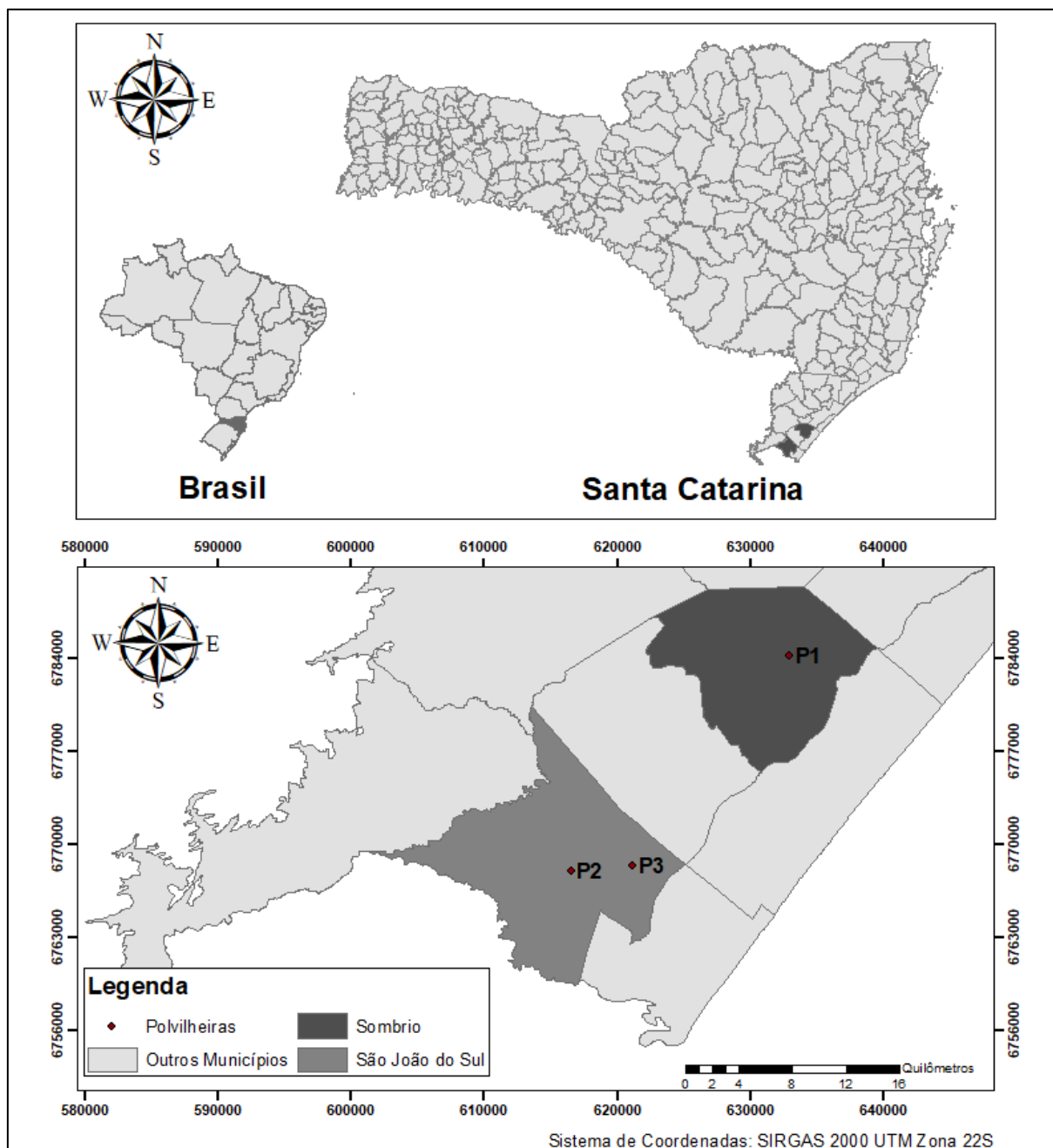
3.1 ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo foi realizado em três unidades produtoras de polvilho azedo localizadas na região sul do estado de Santa Catarina, situadas nos seguintes localidades: Sombrio e município de São João do Sul e foram denominadas P1, P2 e P3, (Figura 1). O clima na região classifica-se no tipo climático Cfa, clima mesodérmico

úmido, não possuindo estação de seca bem definida (ALVARES et al., 2014). As temperaturas médias nos meses mais frios encontram-se entre 13°C a 15°C, e nos meses quentes a temperatura média varia entre 23,4°C e 25,9°C (BENEZ, 2001).

Segundo Martins (2010), a região Sul de Santa Catarina onde os municípios de Sombrio e São João do Sul se encontram, são enquadradas na formação de Floresta Ombrófila Densa. Além disso, caracteriza-se por florestas paludosas que é decorrente de vegetação que se estende ao longo de antigos complexos lagunares litorâneos, sendo também uma parte mais extensa com grandes praias e com maior acumulação de dunas e formação de lacustres (WEACHTER; JARENKOW, 1997; MARTINS, 2010).

Figura 1 - Mapa da localização das áreas de estudo demonstrando o posicionamento do estado de Santa Catarina na região sul do Brasil, destacando os municípios de Sombrio e São João do Sul onde foram realizados os estudos.



Fonte: Da autora, 2018.

A definição das três unidades de produção de polvilho azedo seco ao sol se deu a partir da adoção das Boas Práticas de Fabricação (BPF) em estágios diferentes. A área P1 adota piso de brita na área de secagem, barreira física no lado sul e distante 10 metros de pastagem e/ou criação. A área de secagem possui 20

jiraus (armação de madeira utilizada para a secagem do polvilho) com dois metros de largura por 80 de comprimento, com aproximadamente 90 cm de altura, intervalando de três metros a cada dois jiraus, deixando espaço livre para a movimentação de máquinas (figura 2).

Figura 2- Imagem da área de secagem da unidade de produção de polvilho P1 localizada no extremo sul catarinense, onde mostra a distribuição dos jiraus na propriedade.



Fonte: da autora, 2018

A propriedade P2 não adota as medidas de BPF preconizadas na RDC 275 na área dos jiraus, configurando-se como área controle do experimento (figura 3). Esta propriedade apresenta 36 jiraus, com 70cm de altura e 1,5 de largura e 40m de comprimento, com o solo coberto por grama e cercado por pastagem.

Figura 3- Imagem da área de secagem da unidade de produção de polvilho P2 localizada no extremo sul catarinense, onde mostra a distribuição dos jiraus na propriedade.



Fonte: da autora, 2018

A unidade Scheffer (P3) possui 38 jiraus, também faz o uso de brita sobre o solo em metade da área destinada para secagem, sendo que na outra metade encontra-se solo de areia, cercado de barreiras do tipo placas de aluzinco com dois e um metros de altura ao redor da propriedade (figura 4). Os jiraus estão distanciados da pastagem e/ou criação em pelo menos cinco metros.

Figura 4- Imagem da área de secagem da unidade de produção de polvilho P3 localizada no extremo sul catarinense, onde mostra a distribuição dos jiraus na propriedade.



Fonte: da autora, 2018

3.2 MÉTODOS DE AMOSTRAGEM

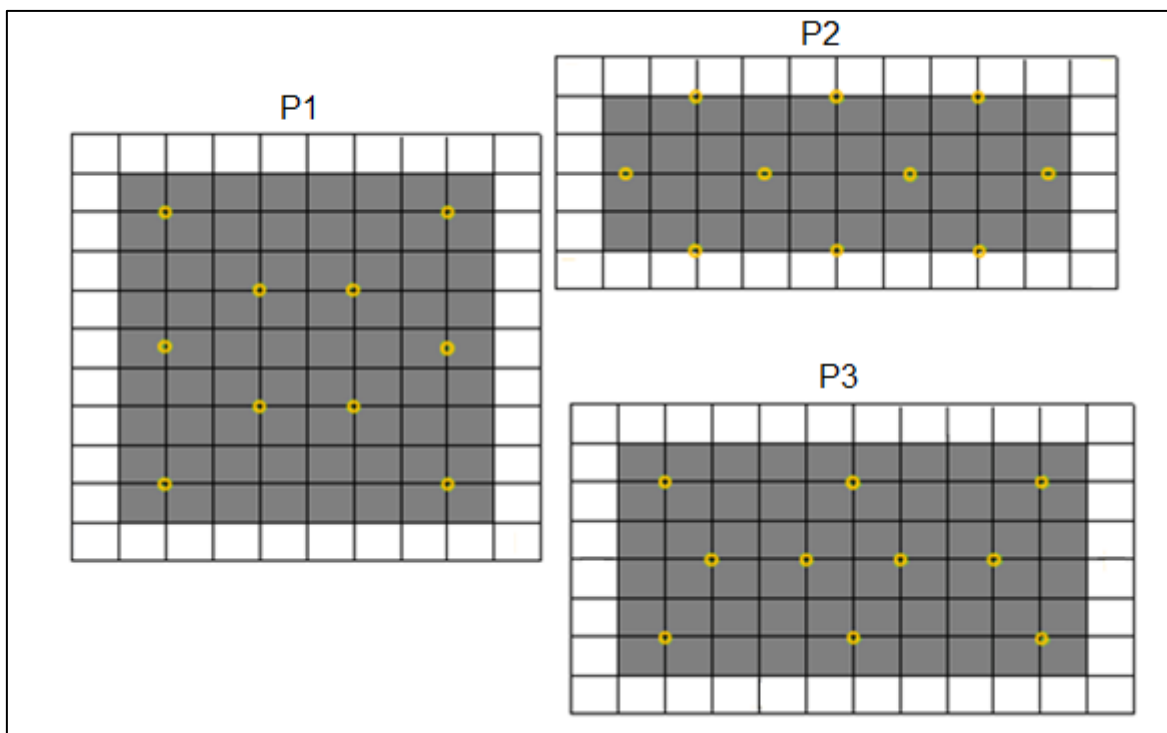
As armadilhas permaneceram instaladas nas propriedades durante seis meses entre os meses de janeiro a junho de 2018. Neste período, para a captura das moscas foram utilizadas 10 armadilhas do tipo McPhail em cada unidade de estudo, com o domo superior transparente e o inferior na cor amarela, feito de poliestireno e polipropileno respectivamente. Para proteção direta contra o sol e chuvas foi confeccionado um anteparo estilo “chapéu” feito de material PVC. As armadilhas foram fixadas a 1,7m de altura do solo (Figura 5) com distância média de 20m uma das outras, de modo mais uniforme possível na área de amostragem (Figura 6), conforme comentado por Santos (2014).

Figura 5 – Demonstração de um suporte com anteparo modelo chapéu utilizado para a fixação e proteção da armadilha McPhail nas áreas de estudo no extremo sul de Santa Catarina.



Fonte: De Lorenzi, 2015.

Figura 6 - Croqui da disposição das armadilhas McPhail nas três unidades amostradas de processamento de polvilho azedo seco ao sol no extremo sul de Santa Catarina.



Fonte: De Lorenzi, 2017.

No interior das armadilhas foram disponibilizados dois atrativos, sendo estes: Vinagre de maçã a 25% e Suzuki Trap, onde serão tratados a partir de agora como Vin e ST, respectivamente. Os atrativos foram dispostos em cinco armadilhas, de forma intercalada. Quinzenalmente, a ordem da disposição dos dois atrativos foi alternada seguindo um rodízio pré-estabelecido no estudo e o ST foi completado quando necessário até o volume total de 400mL, e o Vin foi trocado por completa em cada amostragem.

A revisão das armadilhas foi realizada quinzenalmente, onde os insetos foram acondicionados em frascos de plástico de 200mL contendo álcool 70% e identificados com o número da unidade, armadilha e data, sendo que nas armadilhas pares estava o atrativo ST, e nas ímpares o atrativo vinagre de maçã 25%.

Em laboratório, as amostras foram triadas e os indivíduos da família Drosophilidae foram identificados ao menor nível possível com o auxílio de literatura específica, sendo utilizadas as chaves entomológicas: Madilab (2016); Miller; Marshall e Grimaldi (2017) e livro de morfologia Chyb; Gompel (2013).

Foi feito um reconhecimento do entorno das polvilheiras no dia 3 de abril de 2018, onde se percorreu uma distância média de um quilometro contornando as propriedades com um carro em baixa velocidade. Neste entorno, foram identificadas as culturas que, possivelmente, são fontes hospedeiras utilizadas pelas drosófilas e,

assim sendo, consideradas ampliadores das populações destas moscas. Além disso, foram levantadas culturas exclusivas de cada área e os terrenos onde há plantio, mas que estavam em pousio. As áreas com ocupação humana não foram consideradas. Assim sendo, as áreas do reconhecimento foram denominadas segundo as classes das culturas identificadas e segundo suas representatividades como fonte ou não fonte hospedeira de drosófilas e sua presença em cada área amostrada.

4 ANÁLISE DE DADOS

Os dados foram organizados em planilhas no Excel e analisados quantitativamente e qualitativamente. Foram calculados a riqueza (S), abundância absoluta e o índice de diversidade Shannon-Wiener (H') em geral e para cada área amostrada. Foi aplicada uma Análise de Coordenadas principais (ACP) para verificar tendências de agrupamento da composição total em relação aos atrativos e às polvilheiras. A similaridade nas abundâncias entre as áreas amostradas foi calculada com o teste métrico de dissimilaridade de Bray Curtis que é um índice quantitativo e visando dar ênfase às espécies mais abundantes.

Para visualizar a distribuição dos dados e traçar uma perspectiva comparativa gráfica dos dados em relação a riqueza e abundância, foi construído um Box Plot. Para verificar a existência de diferenças significativas na riqueza e abundância de espécies entre as três áreas amostrais e entre os atrativos optou-se pela realização dos testes não paramétricos de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney com 0,05% de significância.

Todas as análises e Box Plot foram realizadas com uso do software Past 3 (2018) e os gráficos foram criados no software R (R CORE TEAM, 2016).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 COMPOSIÇÃO, RIQUEZA, ABUNDÂNCIA E DIVERSIDADE DA ASSEMBLEIA DE DROSOPHILIDAE

No total foram coletados 4.309 indivíduos de Drosophilidae, pertencentes a 26 espécies e duas espécies não identificadas (Tabela 1), resultando em um índice de diversidade $H' = 2,29$.

Tabela 1 - Lista taxonômica e de abundância (em ordem decrescente) das espécies de Drosophilidae coletadas nas polvilheiras (P1; P2; P3) dispostas para os atrativos ST e Vin localizadas em Sombrio e São João do Sul, extremo sul catarinense, no período de janeiro

Espécie	P1		P2		P3		Total Geral
	ST	Vin	ST	Vin	ST	Vin	
<i>Drosophila melanogaster</i> Meigen, 1830	598	273	241	247	102	30	1491
<i>Drosophila mirim</i> Dobzhansky & Pavan, 1943	195	285	36	40	5	3	564
<i>Zaprionus indianus</i> Gupta, 1970	53	207	42	17	2	17	338
<i>Drosophila pallidipennis</i> Dobzhansky & Pavan, 1943	98	133	20	16	7	23	297
<i>Drosophila willistoni</i> Pavan, 1952	145	64	10	23	10	3	255
<i>Drosophila</i> sp. 1	50	49	63	51	9	20	242
<i>Drosophila cardini</i> Sturtevant, 1916	60	104	14	12	3	3	196
<i>Drosophila buzzatti</i> Patterson & Wheeler, 1942	95	26	22	36	9	7	195
<i>Drosophila mercatorum</i> Patterson & Wheeler, 1942	100	31	15	32	10	5	193
<i>Drosophila malerkotliana</i> Parshad & Paika, 1964	63	41	41	23	9	2	179
<i>Drosophila hydei</i> Sturtevant, 1921	37	11	12	15	4	4	83
<i>Drosophila busckii</i> Coquillett, 1901	38	10	3	3	2	1	57
<i>Drosophila nasuta</i> Lamb, 1914	10	21	10	11	3	2	57
<i>Drosophila simulans</i> Sturtevant, 1919	2	7	12	8	5	3	37
<i>Drosophila suzukii</i> Matsumura, 1931	8	4	6	9	4	0	31
<i>Drosophila ananassae</i> Doleschall, 1858	8	8	6	0	3	1	26
<i>Drosophila immigrans</i> Sturtevant, 1921	3	6	3	3	3	2	20
<i>Drosophila sturtevantii</i> Duda, 1927	9	1	4	5	0	0	19
<i>Drosophila paranaenses</i>	9	0	0	1	0	0	10
<i>Drosophila</i> sp. 2	1	1	1	0	0	3	6

<i>Drosophila nebulosa</i> Sturtevant, 1916	2	2	0	0	0	1	5
<i>Drosophila kikkawai</i> Burla, 1954	1	1	1	0	0	0	3
<i>Drosophila guarani</i> Dobzhansky & Pavan, 1943	2	0	0	0	0	0	2
<i>Drosophila annulimana</i> Duda, 1927	1	0	0	0	0	0	1
<i>Drosophila ararama</i> Pavan & Cunha, 1947	0	1	0	0	0	0	1
<i>Drosophila paramedio</i> Townsend & Wheeler, 1955	0	0	0	0	0	1	1
Total Geral	1588	1286	562	552	190	131	4309

Fonte: da AUTORA, 2018

A assembleia de drosófilas está composta tanto por nativas neotropicais, quanto por espécies exóticas, onde pode-se destacar *D. suzukii*, *D. melanogaster*, *D. busckii*, *D. immigrans*, *D. simulans*, *D. malerkotliana*, *D. ananassae*, *Zaprionus indianus*. A ocorrência de todas as espécies exóticas encontradas no presente estudo já foi confirmada para o estado de Santa Catarina (DE TONI; HOFMANN, 1994, DÖGE; VALENTE; HOFMANN, 2008, SANTOS, 2014).

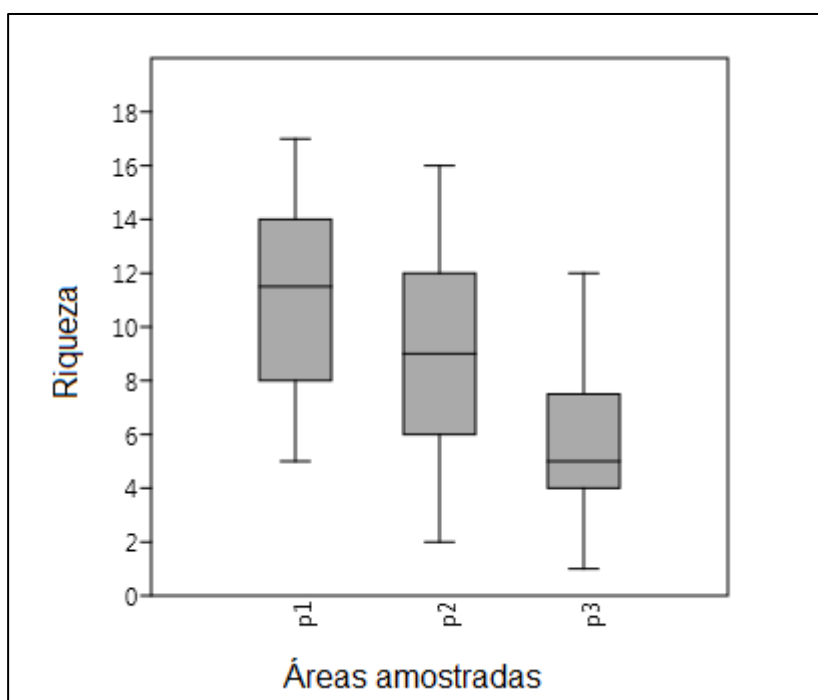
A riqueza obtida neste trabalho corroborou o estudo de De Toni e Hofmann (1994) que registraram 27 espécies no Morro da Lagoa da Conceição em Santa Catarina. Entretanto, a riqueza se mostrou superior à encontrada por Penariol (2007) na Estação Ecológica de Paulo Faria, São Paulo, em um fragmento de Floresta Estacional semidecidual que, ao utilizar dois tipos de armadilhas, amostrou 16 espécies com as armadilhas abertas e 18 com as fechadas. Já Döge, Valente e Hofmann (2008), realizando um inventário faunístico em três áreas bem conservadas de Mata Atlântica teve a maior riqueza registrada no Brasil, com 153 espécies, sendo o método de amostragem mais amplo com 78 armadilhas por área com a isca de banana amassada e leveduras. Bombardelli (2012) realizou em Palhoça, Santa Catarina, no Morro do Cambirela um estudo sobre a influência da altitude na assembleia de drosofilídeos, utilizando 20 armadilhas do tipo garrafa PET obteve uma riqueza de 24 espécies. Vale salientar que não há um padrão na quantidade, tipo de armadilha e iscas para a captura de Drosophilidae em relação ao tamanho da área amostrada, sendo que todos os estudos citados utilizaram diferentes formas para a captura das moscas-do-fruto, tendo em comum apenas o uso de algum tipo de atrativos alimentares para atração aos insetos.

O P1 apresentou tanto a maior abundância, com 66,7% do total dos indivíduos coletados, como a maior riqueza (S = 24), seguido pelo P2 (AR = 25,8%, S

= 20, $H' = 2,13$) e no P3, foi registrada a menor abundância (AR = 7,5%) e riqueza (S = 19) que resultou no índice $H' = 2,22$.

O Box Plot mostra uma clara separação das áreas P1 e P2 da área P3 em relação à riqueza, sendo que a última apresentando um menor número de espécies (Figura 7). Esta tendência foi confirmada pelo teste de Kruskal-Wallis que revelou diferenças significativas na riqueza entre as três polvilheiras ($\chi^2:19,28$; $p<0,01$) e, segundo o teste de Mann-Whitney, estas diferenças se encontram entre P3 e as demais unidades amostradas (Tabela 2).

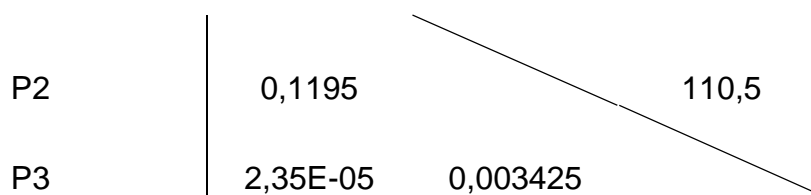
Figura 7 – Box Plot da riqueza da assembleia da família Drosophilidae para as três unidades de produção de polvilho seco ao sol amostradas no extremo sul de Santa Catarina.



Fonte: da AUTORA, 2018.

Tabela 2- Resultados das comparações pelo teste de Mann-Whitney para os valores de riqueza nas três polvilheiras avaliadas. Os valores U estão apresentados acima da diagonal, e os valores p abaixo dela.

	P1	P2	P3
P1	/	175,5	57

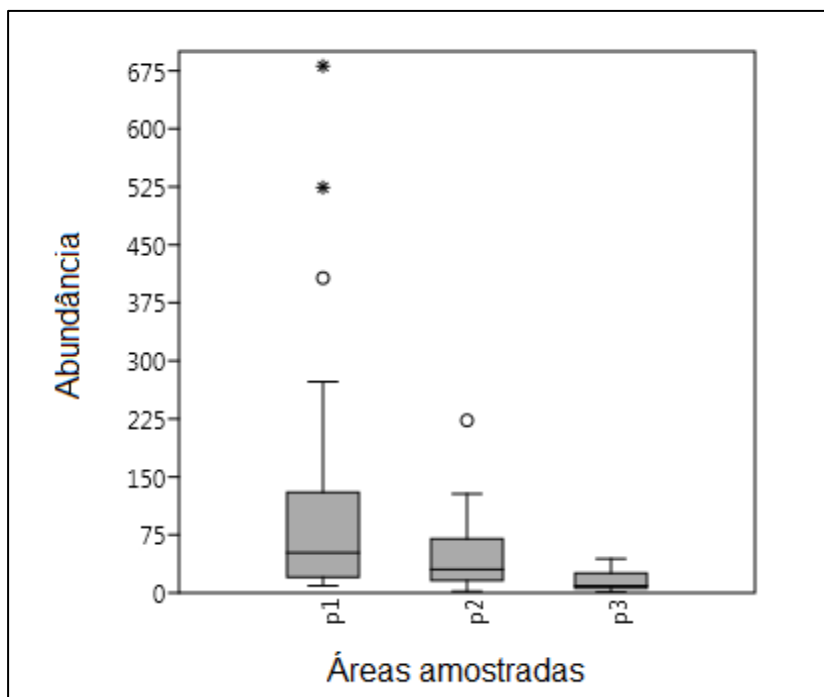


Fonte: da AUTORA, 2018.

Em relação à abundância, o Box Plot também separou P1 e P2 da área P3, com menor abundância apresentada na última (Figura 8), o que foi confirmado pelos testes estatísticas, onde foram encontradas diferenças significativas entre as três polvilheiras avaliadas ($\chi^2:19,4$; $p<0,01$), sendo que P3 novamente apresentando diferenças com as demais áreas (P1 e P2) (Tabela 3). Há o aparecimento de quatro outliers, sendo que três presentes em P1 e um presente em P2 (Figura 8). A análise dos dados revelou que trata-se das espécies *Drosophila melanogaster*, *Drosophila mirim* e *Zaprionus indianus*, que apresentaram abundâncias muito elevadas em uma das coletas, respectivamente.

Este aumento pontual em épocas específicas pode ser explicado pelo pico de frutificação de algumas espécies de plantas presente nos pomares domésticos encontrados no entorno em certa época do ano, resultando em um aumento da presença de drosofilídeos que são atraídos por frutos. Além disso, a presença de culturas de mandioca próximas as duas polvilheiras P1 e P2 e sua época de colheita, apresentou casualidade temporal com o aumento da abundância destas espécies. Por outro lado, fatores ambientais como umidade e temperatura afetam fortemente a população de certas drosofilídeos, influenciando a taxa de aumento da população (TORRES; MADI-RAVAZZI, 2006), como é o caso de *Zaprionus indianus*, que frequentemente é coletada em maior abundância em épocas de alta temperatura e umidade (SILVA et al., 2005). Desta forma, uma maior temperatura e umidade em certo mês da coleta poderiam ter causado o aumento pontual desta espécie.

Figura 8 - Box Plot da abundância da família Drosophilidae (símbolos representam os outliers) para as três unidades de produção de polvilho seco ao sol amostradas no extremo sul de Santa Catarina.



Fonte: da AUTORA, 2018

Tabela 3 - Resultados das comparações pelo teste de Mann-Whitney para os valores de abundância nas três polvilheiras avaliadas. Os valores U estão apresentados acima da diagonal, e os valores p abaixo dela.

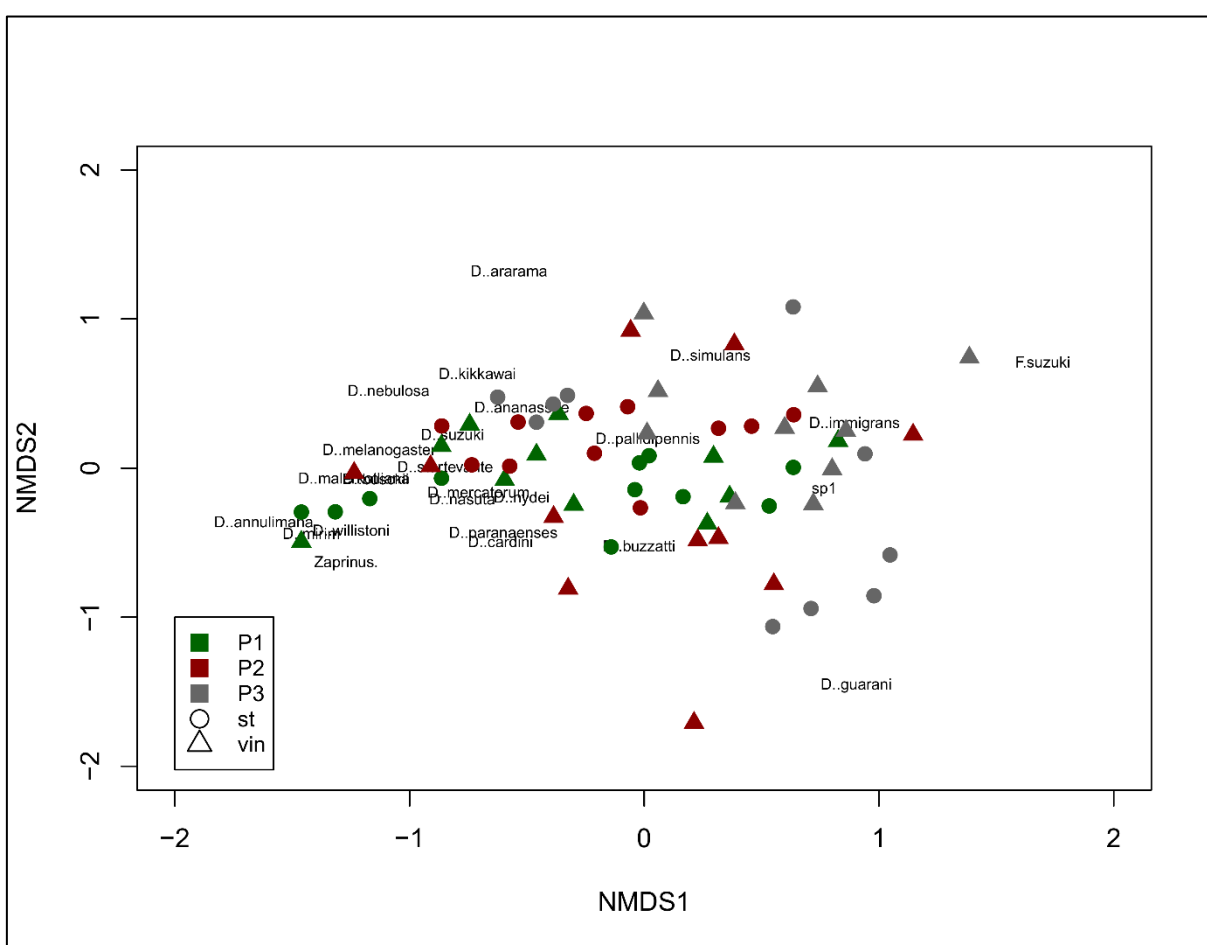
	P1	P2	P3
P1		171,5	5,85E+01
P2	0,1002		109
P3	2,89E-05	0,003134	

Fonte: da AUTORA, 2018

Segundo a ACP, não houve nítido agrupamento das comunidades de Drosophilidae em relação aos atrativos e às polvilheiras (Figura 9) e apenas uma leve tendência de separação das P1 e P2 de P3, pelo fato que houve diferenças significativas na riqueza e abundância entre P3 e as outras duas áreas. Da mesma forma, o índice de dissimilaridade de Bray Curtis entre os polvilhos foi baixo ($R^2 = 0,07$, $p = 0,004$), demonstrando que a composição geral da riqueza e da abundância é muito homogênea entre as três áreas. Todas as áreas de estudos possuíam as mesmas condições físicas e químicas em relação à secagem do produto, sendo elas a

exposição ao sol e a deposição do produto em jiraus, não sendo utilizado nenhum inseticida para reduzir a aparição de insetos contaminantes do polvilho. Mas por outro lado havia o nível de adoção das BPF, estas que podem também ter influenciado na captura das moscas, quando analisamos as barreiras físicas, P1 adota somente no lado sul, com o solo coberto de brita, P3 está cercado na área dos jiraus, e não há gramíneas, possivelmente esta BPF influenciou de forma mais significativa na população de drosófilas do que as demais.

Figura 9 – Análise de coordenadas principais das distribuições da composição de Drosophilidae em relação aos atrativos e às polvilheiras estudadas na região do extremo sul catarinense.



Fonte: da AUTORA, 2018.

5.2 EFICÁCIA DOS ATRATIVOS NA CAPTURA DE DROSOPHILIDAE

A abundância amostrada de drosofilídeos para os atrativos ST foi de 2.340 indivíduos e para Vin 1969 drosofilídeos. Não sendo encontradas diferenças significativas entre os atrativos avaliados tanto na riqueza ($\chi^2 = 2,887$; $p > 0,05$) quanto na abundância ($\chi^2 = 1,259$; $p > 0,05$) e o índice de dissimilaridade de Bray Curtis entre os polvilhos foi muito baixa ($R^2 = 0,017$, $p = 0,362$). Desta forma, os atrativos ST e Vin se mostraram eficazes na atração de drosofilídeos. Apesar de não ter diferença significativa, ST capturou maior número de drosófilas nas três áreas amostradas (Tabela 4). Podendo representar um produto comercial que possa ser recomendado para o monitoramento dessas moscas.

Tabela 4 – Abundância da família Drosophilidae nas três polvilheiras e os atrativos utilizados no estudo, realizado no extremo sul de Santa Catarina.

Áreas amostradas	Atrativos		Total
	ST	Vin	
P1	1588	1286	2874
P2	562	552	1114
P3	190	131	321
Total	2340	1969	4309

Fonte: da AUTORA, 2018.

Segundo alguns estudos (BORTONCELLO; FOPPA; BORBA, 2015, SANTOS, 2016), a preferência de drosofilídeos por alimento fermentado é clara, apesar de sempre ser relacionada a frutos de pele fina. Santos (2014) testou em seus estudos, diferentes atrativos para as moscas-do-fruto, como por exemplo, sucos de frutas e fermento, uma mistura de fermentos, açúcares, leveduras e água, e destacou a seleção de atrativos em fermentação por estas moscas, o que mostra a atração de drosófilas pelos atrativos ST e Vin.

O ST é um atrativo que foi sintetizado especificamente para a captura da espécie *D. suzuki*. Trata-se de uma espécie exótica com origem na Ásia e, atualmente, apresenta expansão no mundo todo (SANTOS, 2014). A espécie infesta uma grande diversidade de frutos e, dependendo do cultivo, os danos podem causar perdas de 100% da produção (SANTOS, 2014). No presente estudo, o atrativo ST se mostrou muito pouco eficiente na captura de *D. suzukii*, sendo que apenas 0,77 % do total dos indivíduos coletados com este atrativo pertenceram a esta espécie, não corroborando com outros estudos realizados com o mesmo atrativo. Bortoncello, Botton e Borba

(2016), utilizando Suzuki Trap, vinagre de maçã 25% e Fermento biológico como atrativos, obtiveram uma maior eficácia na atração de *D. suzukii* nas armadilhas com ST em relação às demais atrativos, se mostrando também ser o mais seletivo para esta espécie. No estudo realizado por Padilha et al. (2016) para atração alimentar da mesma espécie de Drosophilidae o atrativo ST também apresentou maior eficácia na captura desta espécie.

A baixa abundância desta espécie no presente trabalho indica que, apesar de ter sido registrada no Rio Grande do Sul e Santa Catarina, aparentemente não é uma espécie atraída pelo ambiente de secagem de polvilho de azedo e pelos odores típicos desse ambiente, cujo o qual a fermentação principal é láctica.

5.3 RECONHECIMENTO DE ENTORNO

Das 18 categorias consideradas neste estudo, oito são comuns entre as três áreas produtoras de polvilho (Bambo, Mandioca, Maracujá, Milho, Pasto, Pomar Doméstico, Propriedade e Remanescente) e algumas são exclusivas a uma única polvilheira (tabela 5), ainda assim são divididas em categorias como FH fonte de hospedeiros e NFH para não fonte de hospedeiros, sendo que essa classificação foi pré-estabelecida pela equipe em campo.

Tabela 5 - Classificação das áreas de entorno das três polvilheiras estudadas, onde as classes são as culturas identificadas, sendo elas divididas em categorias: FH é Fonte de Hospedeiros, NFH é Não Fonte de Hospedeiros e P1, P2 e P3 são as áreas amostradas.

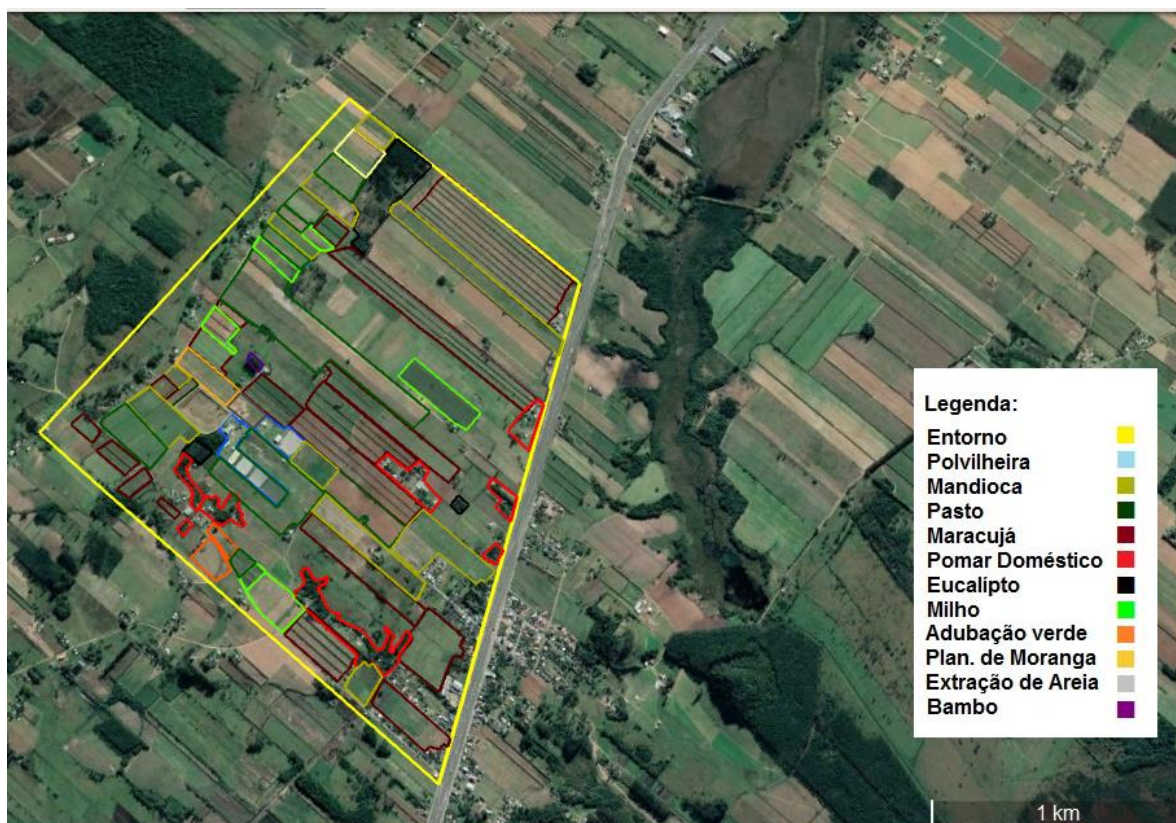
Classes	Classificação		Áreas Amostradas		
	FH	NFH	P1	P2	P3
Adubação Verde	X		X		
Feijão	X				X
Hortaliças	X				X
Mandioca	X		X	X	X
Maracujá	X		X	X	X
Milho	X		X	X	X
Morango	X				X
Plantação de Moranga	X		X		
Pomar Doméstico	X		X	X	X
Propriedade	X		X	X	X
Remanescente	X		X	X	X
Bambo		X	X	X	X
BR 101		X			X
Cana-de-açúcar		X		X	
Eucalipto		X	X	X	
Extração de areia		X	X		
Pasto		X	X	X	X
Pousio		X			X
Total	11	7	12	11	13

Fonte: da AUTORA, 2018

O P1 possui uma área desativada de extração de areia, plantação de moranga e adubação verde. Além disso, em um lado da área destinada a secagem encontram-se as quatro piscinas de decantação de manipueira (efluente restante do processamento de fécula de mandioca) (imagem 1). A presença destes efluentes pode

explicar a maior abundância e riqueza nessa área, visto que drosófilas são atraídas por matéria orgânica em fermentação. Segundo Moraes e Rosa (2000), as leveduras criadas nos primeiros dias de decomposição servem de alimento para as larvas, sendo ricas em nutrientes como esteróis, proteínas e vitaminas. Ainda, segundo os mesmos autores, esta fermentação atrai os indivíduos adultos para a colonização do substrato e oviposição.

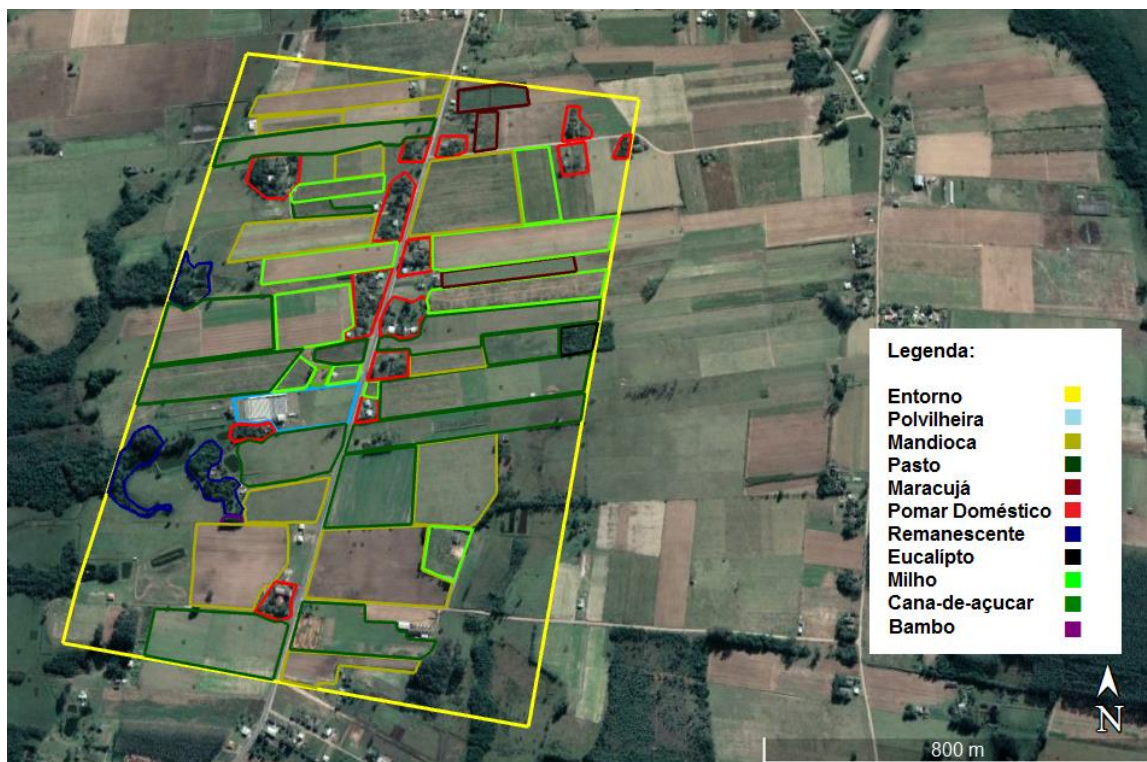
Imagem 1 – Imagem aérea do entorno da propriedade P1, situada no município de Sombrio, Santa Catarina.



Fonte: Google Earth (2018), modificado

Na área P2 (imagem 2) há proximidade com a serra e Cânions do município de Praia Grande, tendo um percentual maior de áreas de florestas paludosas, apesar de não fazer parte do entorno de um quilometro ao redor da propriedade. Possui ainda uma cultura consideravelmente pequena de cana-de-açúcar, encontrada somente aqui, e uma cultura de eucalipto, compartilhada com a P1. Não foram encontrados vestígios na literatura que mostram a cana-de-açúcar como uma fonte hospedeira para drosófilas.

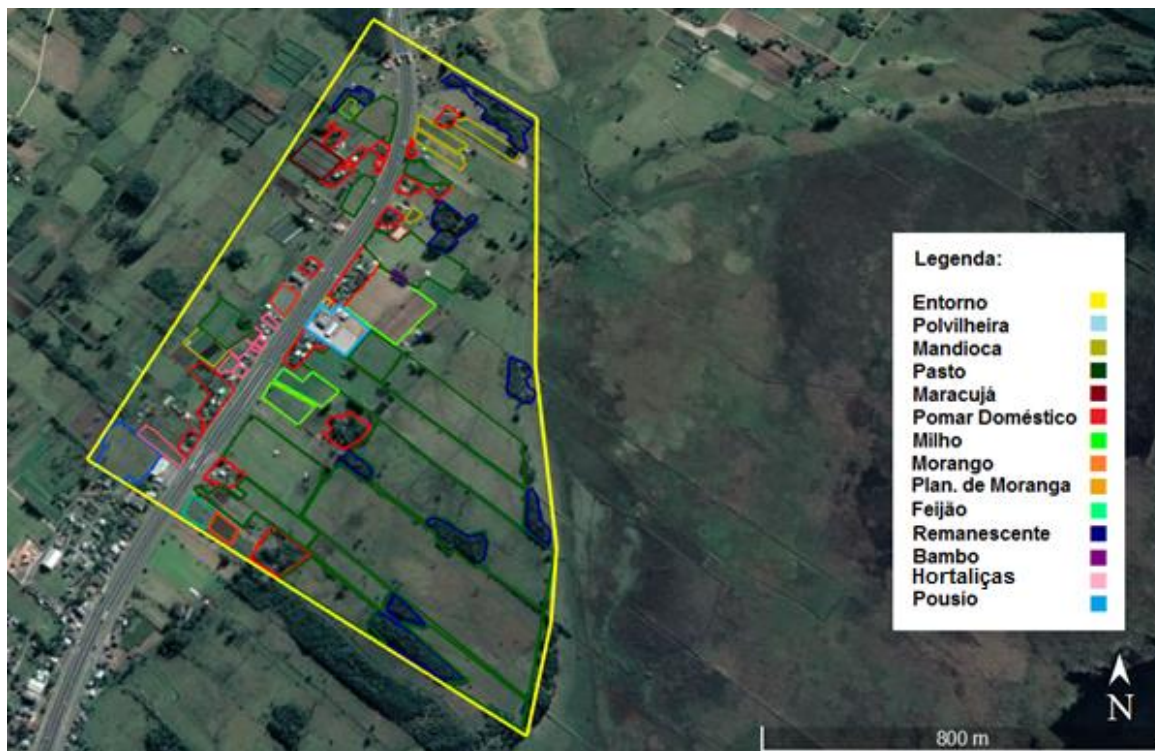
Imagem 2 – Imagem aérea do entorno da propriedade P2, situada no município São João do Sul, Santa Catarina.



Fonte: Google Earth (2018), modificado.

A área P3 possui exclusivamente as plantações de feijão, morango, hortaliças e áreas de pouso. Esta área também é a única que tem uma rodovia (BR 101) próxima a sua localização e que fica próxima da lagoa do Sombrio na parte leste (imagem 3). A presença destes dois ambientes mais a barreira física podem ter influência na riqueza e abundância, ou seja, serem os fatores responsáveis pela menor presença de drosófilas. Silva et al. (2005) mostraram que dípteros adultos possuem grande capacidade de voo quando necessário novos forrageamentos e sítios reprodutivos, podendo percorrer grandes distâncias na falta de ambas. Segundo Parra, Zucchi e Silveira Neto (1982) que realizaram estudos em cafezais, dípteros possuem preferência por lugares fechados, com maior cobertura de vegetação, sofrendo influência direta de fatores climáticos como temperatura e vento. O entorno da propriedade P3 é uma área mais aberta, com menor vegetações ao seu entorno e, ainda, a influência da lagoa e da rodovia que, aparentemente, proporcionaram menor riqueza e abundância nesta área.

Imagem 3 – Imagem aérea do entorno da propriedade P3, situada no município de São João do Sul, Santa Catarina.



Fonte: Google Earth (2018), modificado.

6 CONCLUSÃO

As três polvilheiras apresentaram diferenças tanto nas suas riquezas como nas suas abundâncias de Drosophilidae, aparentemente alguns elementos do entorno exercem um papel importante na atração ou diminuição das moscas-de-fruta, visto que a área com piscinas de efluentes restantes do processamento de fécula de mandioca na sua vizinhanças apresentou maiores valores de riqueza e abundância, sendo que estes efluentes, prováveis atrativos de drosofilídeos para a área. Enquanto isso, a área com a presença de uma rodovia e uma lagoa no seu entorno apresentou os menores valores, indicando que estes elementos podem dificultar a chegada das moscas à área de secagem do polvilho.

As BPF e seus níveis adotados influenciaram a captura de drosófilas visto que a área P1 registrou maior riqueza e abundância, seguido pela área P2, que diferenciaram-se de P3, as áreas P1 e P2 que possuíram apenas um lado com barreira ou nenhuma respectivamente, tiveram a maior presença desses insetos, por outro lado a área P2 com barreira físicas em toda parte de secagem do produto teve baixa riqueza e abundância. O que mostra que esta BPF influencia na atração desses contaminantes.

Ambos os atrativos (Suzuki Trap e Vinagre de maçã a 25%) se mostraram eficazes na atração de Drosophilidae nas áreas de secagem de polvilho azedo seco ao sol. Entretanto, visto que a aquisição de vinagre de maçã é mais ágil e o preço mais acessível comparado ao Suzuki trap, recomendamos o uso do primeiro no monitoramento e controle de moscas-do-fruto na região.

Ao contrário de outros estudos realizados no Brasil, nas áreas amostradas neste trabalho o atrativo ST se mostrou muito pouco eficiente na captura de *D. suzukii*, o que indica que, apesar de ter sido registrada no Rio Grande do Sul e Santa Catarina, aparentemente ela esta em baixas populações no entorno das polvilheiras, ou não é tão atraída para a área de secagem de polvilho.

Por ser um trabalho pioneiro neste assunto e por abranger diversos fatores é necessário mais estudo com relação a essa área, sendo de grande valia para ajudar comercialmente proprietário e de caracter científico, entendendo o comportamento destes animais e aprendendo o manejo adequado e funcional para a aplicação das medidas de controle.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, M. J. L.; SPAROVEK, G. Koppen's climate classification map for Brazil. **Gebrüder Borntraeger: Meteorologische Zeitschrift**, Stuttgart, v. 22, n. 6, p.711-728, Jan. 2014. Mensal. Disponível em: <http://www.lerf.eco.br/img/publicacoes/Alvares_etal_2014.pdf>. Acesso em: 05 out. 2017.

ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Regulamentação de empresas – Alimento**, Boas práticas de fabricação. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/registros-e-autorizacoes/alimentos/empresas/boas-praticas-de-fabricacao>> Acesso em: 22 out.2017.

AQUINO, A. C. M. S.; GERVIN, V. M.; AMANTE, E. R. Avaliação do processo produtivo de polvilho azedo em indústrias de Santa Catarina. **Brazilian Journal Of Food Technology**. Campinas, p. 1-8. 11 maio 2016. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bjft/v19/1981-6723-bjft-1981-67235515.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2018.

BENEZ, M. C. (Santa Catarina). Epagri (Org.). **Dados e Informações Biofísicas da Unidade de Planejamento Regional Litoral Sul Catarinense - UPR8**. Florianópolis: Epagri, 2001. 77 p.

BOMBARDELLI, F. **Influência da altitude na estrutura de uma assembleia de drosofilídeos (Insecta; Diptera) no Morro do Cambirela, Palhoça-SC, Brasil**. 2012. 34 f. Monografia (Especialização) - Curso de Ciências Biológicas, Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2012.

BORTONCELLO, A.; BOTTON, M.; BORBA, R. S. **Diferentes atrativos alimentares para captura de *Drosophila suzukii* (MATSUMURA, 1931) (DIPTERA, DROSOPHILIDAE) na cultura do pessegueiro**. Bento Gonçalves, n. 1, p.1-4, jan. 2016. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/157620/1/Botton-Artigo-SICIT-1.pdf>>. Acesso em: 4 nov. 2018.

BORTONCELLO, A.; FOPPA, F.; BORBA, R. S. **Flutuação populacional de *drosophila suzukii* (MATSUMARA, 1931) (DIPTERA: DROSOPHILIDAE) em pêssegos**. Bento Gonçalves, 12 dez 2015. Disponível em:<[http://bento.ifrs.edu.br/site/midias/arquivos/20151116125924593flutuacao_populacional_de_drosophila_suzukii_\(matsumura,_1931\)_\(diptera_drosophilidae\)_em_pesseg_o.pdf](http://bento.ifrs.edu.br/site/midias/arquivos/20151116125924593flutuacao_populacional_de_drosophila_suzukii_(matsumura,_1931)_(diptera_drosophilidae)_em_pesseg_o.pdf)> Acesso em: 27 out. 17.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Portaria Nº 326**, de 30 de Julho De 1997. Disponível em:<http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs1/1997/prt0326_30_07_1997.html> Acesso em: 27 out. 17.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução da diretoria colegiada- **RDC nº 275/2002**, de 6 de novembro de 2002. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_275_2002_COMP.pdf/fce9dac0-ae57-4de2-8cf9-e286a383f254> Acesso em: 22 out. 2017.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução da diretoria colegiada- **RDC nº 14/2014** de 28 de Março de 2014. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2014/rdc0014_28_03_2014.pdf> Acesso em: 22 out. 2017.

CHYB, S.; GOMPEL, N. **Atlas of Drosophilas Morphology: Wild type and classical mutants**. San Diego: Copyright, 2013. 229 p.

DE TONI, D. C.; HOFMANN, P. R. P. Preliminary taxonomic survey of the genus drosophila (diptera, drosophilidae) at morro da lagoa da conceição; santa catarina island; BRAZIL. **Brasil Biologia**, Florianópolis, v. 3, n. 55, p.347-350, 10 jun. 1994. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.537.6219&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 4 nov. 2018.

DÖGE, J. S.; VALENTE, V. L. S.; HOFMANN, P. R. P. Drosophilids (Diptera) from an Atlantic Forest Area in Santa Catarina, Southern Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, Porto Alegre, v. 4, n. 52, p.615-624, dez. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbent/v52n4/a13v52n4.pdf>>. Acesso em: 4 nov. 2018.

EPAGRI. EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA Disponível em: <<http://www.epagri.sc.gov.br/>> acesso em: 01.Out.2017.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/>> acesso em: 01. Out.2017.

MACHADO, P. R. L.; DUTRA, A. S.; PINTO, V. M. S. (Rio de Janeiro). Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Boas Práticas de Fabricação (BPF). **Documentos**, Rio de Janeiro, n. 1, jun. 2015. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/132846/1/DOC-120.pdf>>. Acesso em: 22 out. 2017.

MACHADO, V. D. S. A. C.; DINIZ, P. I.; BIRCHAL, S. V. RODRIGUES, G. **Estudo de métodos alternativos de secagem de polvilho azedo**. 2001. 7 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Alimentos, Centro Universitário de Belo Horizonte, Belo Horizonte, 2001. Disponível em: <<http://energia.fca.unesp.br/index.php/rat/article/viewFile/1323/645>>. Acesso em: 22 out. 2017.

MADILAB. CHAVES ENTOMOLÓGICA. **Chave de identificação para espécies da família Drosophilidae da região de Mata Atlântica - Parte 1** disponível <<http://www.madilab.com.br/chave.html>> acesso: 09. Dez. 2018.

MAEDA, K. C.; CEREDA, M. P. Avaliação de duas metodologias de expansão ao forno do polvilho azedo. **Ciências e Tecnologias Alimentícias**, Campinas, v. 2, n. 21, p.139-143, 19 jul. 2001. Semestral. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v21n2/7456.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2018.

MARTINS, R. **Composição e estruturas vegetacional em diferentes formações na floresta atlântica, sul de Santa Catarina, Brasil**. 2010. 148 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós Graduação em Botânica, Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

MORAES, P.; ROSA, C. Interação entre *Drosophila* e leveduras em ambientes tropicais. **Ecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p.321-336, maio 2000. Disponível em: <<https://revistas.ufrj.br/index.php/oa/article/view/7056>>. Acesso em: 4 nov. 2018.

NAVA, D. E.; BOTTON, M.; BERNARDI, D; ANDREAZZA. F.; CLEBER. A. B. Bioecologia, Monitoramento e controle de *Drosophila suzukii* na cultura do morangueiro. **Documentos**, Pelotas, n. 398, p.1-30, out. 2015. Circular

OLIVEIRA JUNIOR, L. O. J. et al., Recomendações técnicas de manejo para o cultivo de mandioca para a Agricultura Familiar no Meio Norte do Brasil. **Circular Técnica**. Teresina. PI. 41. Pág. 65 a 71. Nov., 2005.

OLIVEIRA, H. V. **Associação entre drosofilídeos (insecta: diptera) e frutos como sítio de criação larval**. 2013. 162f. tese de doutorado - Universidade de Brasília. Brasília. 2013.

OLIVEIRA, R. S. A. **Produção de farinha de mandioca, polvilho azedo, polvilho doce, envase de fécula de mandioca, classificação de farinha, resíduos e tratamentos**. 2012. 70 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2012. Disponível em: <http://www.gerec.ct.utfpr.edu.br/estagioemprego/relatoriofinal/967475_305.pdf>. Acesso em: 22 out. 2017.

OTSUBO, A. A; LORENZI J. O. *Cultivo da Mandioca na Região Centro-sul do Brasil*. Sistema de Produção. Dourados. MS. 6. ISSN 1679-1320. Pág. 119. Mar, 2004.

PADILHA, A. C. et al. **Avaliação de atrativos alimentares na captura de *Drosophila suzukii* na cultura da videira**. In: XXVI Congresso Brasileiro de Entomologia, 26; IX Congresso Latino-americano de Entomologia, 9. 2016, Maceió. Anais... Alagoas: Embrapa Uva e Vinho, 2016. 589 p.

PAST 3. Version 3.21. Oslo: Copyright Hammer & Harper., 2018. Disponível em: <<https://folk.uio.no/ohammer/past/>>. Acesso em: 14 out. 2018.

PENARIOL, L. **Assembléia de drosofilídeos na borda e no interior de um fragmento de floresta estacional no noroeste do Estado de São Paulo**. 2007. 94 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Biologia Animal, Letra e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista - Unesp, São José do Rio Preto, 2007. Disponível em:

<http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UNSP_c706feb6f0b75bbea3bef89706b6a996>. Acesso em: 4 nov. 2018.

PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; SILVEIRA NETO, S. **Flutuação populacional e atividade diária de vôo da mosca-do-mediterrâneo em cafeeiros 'mundo novo'**. Brasília: Embrapa, 1982. 8 p. Disponível em: <<http://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/viewFile/15975/10093>>. Acesso em: 4 nov. 2018.

R Core Team (2015). **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

SANTOS, R. S. S. **Ocorrência de *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931), (Diptera: Drosophilidae) atacando frutos de morango no Brasil**. Enciclopédia Biosfera, v. 10, n. 18, p. 4005, 2014. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2014a/AGRARIAS/Drosophila.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2018.

SANTOS, R. S. S.; BURRACK, H.; PERRITT, R.; BIZOTTO, L. A.; OLIVEIRA, A. S.; FURLANI, G. F., 2016, São Luis. **Avaliação de atrativos para monitoramento de *Drosophila suzukii* em dois pomares comercial de framboesa**. São Luis: Anais, 2016. 4 p. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1055576/avaliacao-de-atrativos-para-monitoramento-de-drosophila-suzukii-em-pomar-comercial-de-framboesa> >. Acesso em: 14 out. 2018.

SILVA, N. M.; FANTINEL, C. C.; VALENTE, V. L. S.; VALIATI, V. H. Population dynamics of the invasive species *Zaprionus indianus* (Gupta) (Diptera, Drosophilidae) in communities of drosophilids of Porto Alegre city, Southern of Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 34, p. 363-374, 2005.

SILVA, R. A.; JORDÃO, A. L.; SÁ, L. A. N.; OLIVEIRA, M. R. V. OCORRÊNCIA DA MOSCA-DA-CARAMBOLA NO ESTADO DO AMAPÁ. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, Macapá, v. 7, n. 4, p.1-5, jun. 2005. Semestral. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/345290/1/AP2005ocorrenciasmoscadacarambola.pdf>>. Acesso em: 4 nov. 2018.

TORRES, F. R.; MADI-RAVAZZI, L. Seasonal variation in natural populations of *Drosophila* spp. (Diptera) in two woodlands in the State of São Paulo, Brazil. **Iheringia**, Sér. Zoologia, v. 96, n. 4, p. 437-444, 2006.

VIBRANS, A. C.; GASPER, A. L.; MULLER, V. J. J.; MANTOVANI, A.; AGUIAR, D. M; MARSCHALEK, R. **Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina**. Blumenau: Gráfica e Editora 3 de Maio, 2016. 20 p. Disponível em: <http://ciram.epagri.sc.gov.br/ciram_arquivos/arquivos/iff/pdf/livreto_oquevocevevesaber.pdf>. Acesso em: 18 out. 2017.

VIBRANS, A. C. (Santa Catarina). Universidade Regional de Blumenau (Org.). **Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina**. 2007. Disponível em: <http://ciram.epagri.sc.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=925&Itemid=502>. Acesso em: 22 out. 2017.

WAECHTER, J. L.; JARENKOW, J. A. Composição e estrutura do componente arbóreo nas matas turfosas do Taim, Rio Grande do Sul. **Biotemas**, v. 1, n. 11, p.45-69, 18 dez. 1997. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/21930>>. Acesso em: 22 out. 2017.

WOSIACKI, G.; CEREDA, M. P. Valorização dos resíduos do processamento de mandioca. **Publicativo Uepg**, Campinas, v. 1, n. 8, p.27-43, jan. 2002. Disponível em: <<http://177.101.17.124/index.php/exatas/article/view/762/674>>. Acesso em: 02 nov. 2017.