

GUILHERME AUGUSTO MAIA

**PRESENÇA DE INSETOS EM ALIMENTOS: UM ESTUDO DE
CASOS JUDICIAIS E ANÁLISE DE ALIMENTOS ADQUIRIDOS
EM FLORIANÓPOLIS**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos necessários para obtenção do Grau de Bacharel em Ciências Biológicas. Sob orientação do Professor Doutor Carlos José de Carvalho Pinto.

Florianópolis
2016

RESUMO

A Entomologia Forense de Produtos Estocados lida com insetos pragas que atacam produções e podem causar dano aos produtos, atuando no âmbito cível da Justiça. Após a promulgação das Leis de Crimes Contra o Consumidor tem-se aumentado a procura de profissionais que realizem laudo técnico sobre alimentos infestados. O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento de casos envolvendo insetos em alimentos nos arquivos disponíveis dos Tribunais de Justiça Estaduais brasileiros e verificar a presença de insetos em alimentos infestados a fim de identificar os grupos de insetos presentes nestes produtos. O levantamento de dados foi feito em *sites* dos TJ Estaduais através de pesquisa livre por jurisprudência, dando ênfase aos casos da região Sul do Brasil. Para identificar os grupos de insetos presentes em alimentos, produtos como feijão, chá, macarrão e mix de castanhas foram adquiridos em mercados da região da Grande Florianópolis e amostras de ração foram coletadas no CETAS. Foram consultados os limites de tolerâncias estabelecidos pela legislação da ANVISA e a identificação do material biológico encontrado foi realizada através de chaves dicotômicas. Foram catalogados 78 casos envolvendo insetos e alimentos nos TJ Estaduais. As embalagens das amostras de feijão e macarrão foram as que mais apresentaram sinais de indicativos de falhas, como furos ou rasgos. Os alimentos mais infestados foram feijão e macarrão e as identificações nestes produtos acusaram infestação por *Ephestia* sp., ordem Lepidoptera, e *Sitophilus* sp., ordem Coleoptera. A identificação dos fragmentos de insetos encontrados em chá indicaram infestação, em níveis toleráveis, por coleópteros e dípteros, sendo que todos os demais produtos foram reprovados na resolução da ANVISA. De acordo com estes dados a presença de insetos em alimentos estocados ainda é uma realidade em todo o país, sendo Coleoptera e Lepidoptera as ordens de maior importância forense.

Palavras-chaves: Entomologia Forense, Entomologia Forense de Produtos Estocados, Casos Judiciais, Laudo Técnico, *Ephestia* sp, *Sitophilus* sp.

ABSTRACT

Stored-Products Forensic Entomology deals with pest-insects that are able to attack and harm food products, acting in the civil scope of Justice. After promulgation of the Laws of Crimes Against the Consumer there's been an increased demand for professionals to elaborate technical report on infested foods. The aim of this study was to survey cases involving insects in food in the Brazilian State Courts of Justice and to verify the presence of insects in infested foods to identify the insect groups present in these products. Data collection was done on State's JT sites through free jurisprudence searches, emphasizing on the cases of the Southern region of Brazil. In order to identify groups of insects in the products, food such as beans, tea, pasta and mixed nuts were acquired in markets in Florianópolis region and animal food samples were collected from CETAS. Levels of contamination acceptance established by ANVISA legislation were consulted and identification of the biological material was performed through dichotomous keys. In total there were 78 cases involving insects and food in the State's JT. The packaging containing the bean and pasta samples had the highest rate of failures, such as holes and traces. The most infested foods were beans and pasta and identification of insects in these products revealed infestation caused by *Ephestia* sp., order Lepidoptera, and *Sitophilus* sp., order Coleoptera. Coleopterans and dipterans fragments found in tea samples were found to be within the legally acceptable range, while every other product failed to pass the ANVISA's legislation. According to data shown here the presence of insects in stored-food is still a reality all across Brazil, with Coleoptera and Lepidoptera being the most important orders for forensic sciences.

Keywords: Forensic Entomology, Stored-Products Forensic Entomology, Judicial Cases, Technical Report, *Ephestia* sp, *Sitophilus* sp.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1** – O tamanho do indivíduo na imagem ilustra a representatividade do táxon o qual ele pertence (Adaptado de WHEELER, 1990. *Speciescape*) 11
- Figura 2** – Exemplo de produto adquirido (feijão) acondicionado em pote de armazenagem recoberto com tecido voal para verificação da emergência de insetos 19
- Figura 3** – Organograma do desenho experimental utilizado neste trabalho 21
- Figura 4** – Número total de casos levantados nas análises, mostrando a diferença entre número de processos com e sem laudo, comparando-os com o estado do Rio de Janeiro..... 23
- Figura 5** – Gráfico comparativo, com correção para a percentagem total, entre os casos analisados na região Sul do Brasil com os do estado do Rio de Janeiro, na região Sudeste 24
- Figura 6** – Amostra de alimento (feijão) onde é possível notar a atividade de larvas de lepidópteros em meio aos grãos..... 29
- Figura 7** – *Ephestia* sp. coletados em amostras de feijão adquiridos em comércio da grande Florianópolis 31
- Figura 8** – Adulto de *Sitophilus* sp. observado ao microscópio estereoscópio..... 32
- Figura 9** – Foto da análise de alimento, chá, ao microscópio estereoscópio..... 33

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** – Levantamento do número de casos envolvendo *insetos* e *alimento* em sítios on-line dos Tribunais de Justiça estaduais, separados por regiões, mostrando o número total analisado 22
- Tabela 2** – Resultados das análises sobre embalagem dos alimentos adquiridos, mostrando o tipo do produto (com tamanho amostral – n), modo como estava acondicionado e quais os tipos de danos observados em seu pacote 26
- Tabela 3** – Resultado das análises dos alimentos estocados adquiridos, com relação ao tipo de praga que os infestava, o tipo de material encontrado entre os alimentos e observações gerais a respeito da integridade do produto analisado..... 28

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|---------------|--|
| ABRE | Associação Brasileira de Embalagem |
| ANVISA | Agência Nacional de Vigilância Sanitária |
| CCB | Centro de Ciências Biológicas |
| CDC | Código de Defesa do Consumidor |
| CETAS | Centro de Triagem de Animais Silvestres de Santa Catarina |
| DECON | Delegacia do Consumidor |
| FDA | <i>U.S. Food and Drugs Administration</i> – Administração de Medicamentos e Alimentos dos Estados Unidos |
| IPM | Intervalo Pós-Morte |
| LTH | Laboratório de Transmissores de Hematozoários |
| MIP | Departamento de Microbiologia, Imunologia e Parasitologia |
| PROCON | Programa de Proteção e Defesa do Consumidor |
| UFSC | Universidade Federal de Santa Catarina |

SUMÁRIO

| | |
|--|------------|
| RESUMO | ii |
| ABSTRACT | iii |
| LISTA DE ILUSTRAÇÕES | iv |
| LISTA DE TABELAS | v |
| LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS | vi |
| 1 INTRODUÇÃO | 9 |
| 1.1 Entomologia..... | 9 |
| 1.2 Entomologia Forense | 10 |
| 1.3 Entomologia Forense de Produtos Estocados | 12 |
| 1.4 Insetos de Interesse Forense para Produtos Estocados | 13 |
| 2 OBJETIVOS | 17 |
| 2.1 Objetivo Geral | 17 |
| 2.2 Objetivos Específicos | 17 |
| 3 MATERIAL E MÉTODOS | 19 |
| 3.1 Levantamento de Dados dos Tribunais Estaduais de Justiça | 19 |
| 3.2 Coleta dos Produtos | 19 |
| 3.3 Triagem dos Produtos | 21 |
| 3.4 Consulta dos Limites de Tolerância Estabelecidos..... | 21 |
| 3.5 Identificação e Análise do Material Biológico | 22 |
| 3.6 Desenho Experimental..... | 22 |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO | 23 |
| 4.1 Levantamento de Casos Judiciais | 23 |
| 4.2 Embalagem dos Produtos..... | 27 |
| 4.3 Alimentos Infestados | 29 |
| 4.3.1 Identificação do Material Biológico | 32 |
| 5 CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS | 37 |
| 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 38 |
| REFERÊNCIAS | 39 |

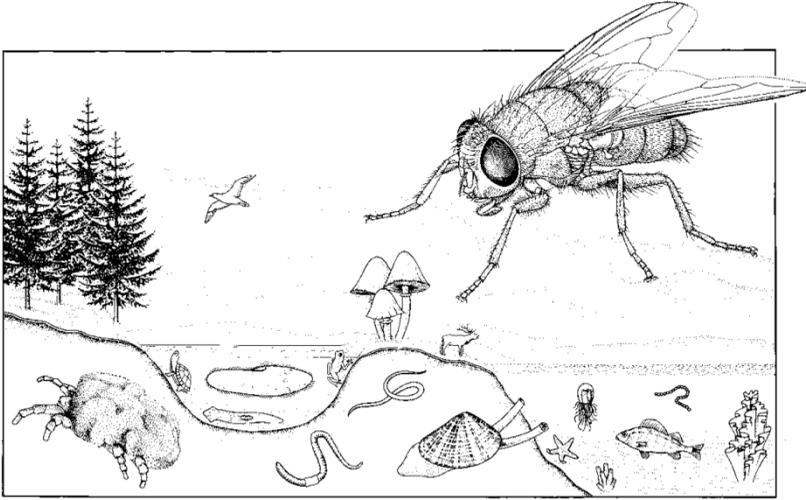
1. INTRODUÇÃO

1.1 ENTOMOLOGIA

O grupo dos artrópodes pode ser considerado o maior e mais importante grupo biológico da Terra (BENECKE, 2001) e fazem parte deste grupo os aracnídeos, miriápodes, crustáceos e insetos. Os insetos, especificamente, formam o grupo de organismos mais bem representado e diversificado do planeta e podem ser encontrados em praticamente todos os habitats (BYRD; CASTNER, 2001). Os insetos são animais que pertencem ao Filo Arthropoda por possuírem exoesqueleto de quitina e corpo segmentado com apêndices articulados (pernas, antenas e palpos). São agrupados no Subfilo Hexapoda, pois possuem 6 pernas e corpo dividido em cabeça, tórax e abdome. A cabeça dos Hexapoda conta com peças bucais, um par de antenas e, geralmente, um par de olhos compostos. O tórax, que é dividido em protórax, mesotórax e metatórax, apresenta um par de pernas por segmento, sendo que os insetos com asas (Pterygota) apresentam um ou dois pares de asas. Já no abdome há um poro genital e, em alguns casos, um par de cerdas sensoriais no último segmento. Estão, por fim, classificados dentro da Classe Insecta, a qual lhes dá o nome (BRUSCA, G. J.; BRUSCA, R. C., 2007; GULLAN; CRANSTON, 2010).

Todos os dias ao redor do mundo novas espécies de insetos estão sendo descobertas e descritas, de maneira que as estimativas do número total de espécies de insetos descritas na literatura gira em torno de 1 milhão de espécies (BRUSCA, G. J.; BRUSCA, R. C., 2007; GULLAN; CRANSTON, 2010; RAFAEL *et al.*, 2012). É importante dizer que toda essa riqueza de espécies de insetos não está distribuída de maneira homogênea entre seus grupos, sendo que podemos destacar cinco Ordens de maior representatividade: Coleoptera, os besouros, com mais de 350 mil espécies descritas; Lepidoptera, as borboletas e mariposas, mais de 150 mil espécies descritas; Diptera, as moscas, aproximadamente 150 mil espécies descritas; Hymenoptera, as abelhas e formigas, cerca de 115 mil espécies descritas; e Hemiptera, percevejos, com aproximadamente 100 mil espécies descritas (GULLAN; CRANSTON, 2010). Em 1990 o cientista americano Quentin Wheeler publicou em um de seus livros uma figura que ilustra tamanha diversidade de insetos descritos (Figura 1).

Figura 1. O tamanho do indivíduo na imagem ilustra a diversidade e representatividade do táxon o qual ele pertence (Adaptado de WHEELER, 1990. *Speciescape*)



A presença cosmopolita deste grupo possibilita que os insetos explorem uma ampla gama de nichos e recursos, o que garantiu e garante o sucesso deste grupo biológico até os dias atuais. Diante deste panorama, é possível afirmar que hoje o grupo dos insetos é peça fundamental em uma série de cadeias ecológicas e ambientais de extrema importância na biosfera (GULLAN; CRANSTON, 2010). Desta forma o estudo dos insetos, ciência conhecida como *Entomologia*, têm ajudado o homem em diversas frentes, graças aos conhecimentos adquiridos da biologia destes animais, sendo que a *Entomologia Forense* é uma divisão específica da entomologia que aplica o conhecimento da biologia dos insetos como ferramenta na resolução de casos criminais (OLIVEIRA-COSTA, 2011).

1.2 ENTOMOLOGIA FORENSE

O primeiro caso relatado da utilização de estudos entomológicos na investigação de um crime refere-se a um caso ocorrido na China, em 1235, descrito em um Manual de Medicina Legal chamado “The washing away of wrongs” de autoria de Sung Tz’u. Foi um assassinato onde o agressor utilizou uma foice para degolar a sua vítima. O investigador em questão pediu para que todos os trabalhadores da região

depositassem suas foices no chão e então moscas começaram a pousar em apenas uma das foices, atraídas pelos traços de sangue aderidos na lâmina. O lavrador em questão, quando questionado, confessou o crime. (BENECKE, 2001). Os primeiros relatos descritos da utilização de insetos para estimar intervalo pós-morte (IPM) foram feitos pelo médico francês Bergeret, em 1855, porém o primeiro livro que incluía a fundamentação teórica, a descrição dos insetos e os relatos de casos reais estudados sobre o tema surge em 1894 no livro “La faune de cadavres” de Mégnin (PUJOL-LUZ *et al.*, 2008; BALTAZAR *et al.*, 2011).

Foi por volta de 1908 que no Brasil os pioneiros da pesquisa em Entomologia Forense, os pesquisadores Oscar Freire na Bahia e Edgard Roquette Pinto no Rio de Janeiro, inspirados pelo trabalho de Mégnin (1894), buscaram adequar seus estudos com fauna de cadáveres às condições brasileiras, sobretudo ao clima e à entomofauna (PUJOL-LUZ *et al.*, 2008). Após falecer em 1923, Oscar Freire teve seus trabalhos sobre fauna cadavérica publicados com o título de “Fauna Cadavérica Brasileira” (PUJOL-LUZ *et al.*, 2008) e então as publicações em Entomologia Forense no Brasil caíram drasticamente, com exceção do trabalho de Samuel Pessôa e Frederico Lane em 1941, sobre besouros de interesse forense do estado de São Paulo. Os trabalhos em Entomologia Forense no Brasil voltariam à tona apenas em 1987, através dos trabalhos de Monteiro-Filho e Peneireiro (PUJOL-LUZ *et al.*, 2008). Segundo os conceitos de Lord e Stevenson (1986) e, mais recentemente, Fontes e Milano (2010) podemos subdividir os estudos sobre Entomologia Forense nas seguintes áreas:

1) Entomologia Forense Médico-legal: refere-se a casos de morte como assassinatos estupros, suicídios, abuso físico e contrabando. A principal contribuição da Entomologia Forense, nestes casos, é sobre a estimativa de IPM. O inseto não é o motivo da ação judicial criminal, mas faz parte do laudo pericial a ser utilizado como prova.

2) Entomologia Forense Urbana: relativa às ações cíveis envolvendo a presença de insetos em bens culturais, imóveis ou estruturas. O estudo da Entomologia Forense deveria responder se, de acordo com o tempo, a infestação ocorreu antes ou depois da compra desse bem;

3) Entomologia Forense de Produtos Estocados: diz respeito à contaminação, em pequena ou grande extensão, de produtos comerciais armazenados. O desafio para a Entomologia Forense seria determinar quando, na cadeia de produção, ocorreu a infestação.

É importante destacar que nestas duas últimas subdivisões (Urbana e de Produtos Estocados) os insetos, ao causarem algum tipo de dano ao imóvel ou produto, são o motivo da ação judicial cível justamente por serem o problema (OLIVEIRA-COSTA, 2011).

1.3 ENTOMOLOGIA FORENSE DE PRODUTOS ESTOCADOS

Este ramo da Entomologia Forense é responsável por lidar com insetos conhecidos como pragas (FONTES; MILANO, 2011), que são geralmente espécies com alta representatividade de indivíduos fitófagos, que atacam as produções (lavouras, por exemplo) e são capazes de causar danos significativos aos produtos e, conseqüentemente, à economia (IMENES; IDE, 2002). A Entomologia Forense de Produtos Estocados é uma importante ferramenta para ser utilizada aplicando conceitos da biologia de artrópodes tanto em grande escala, em locais de produção e armazenamento de grãos (como silos de armazenagem), quanto na escala judicial cível, lidando com problemas entre vendedores e consumidores que possam vir a obter um produto contaminado.

Os produtos, neste caso alimentos, podem ser infestados ou contaminados por insetos de diferentes formas e em diferentes momentos da cadeia produtiva: (i) infestados no campo, de forma natural, no momento da colheita; (ii) na industrialização ou processamento, por remoção inadequada ou incompleta de contaminantes; (iii) no transporte e estocagem, devido à exposição do produto, e/ou mau acondicionamento, e/ou higiene inadequada dos manipuladores; e (iv) da ineficiência no sistema de fiscalização e vigilância sanitária, que pode levar a quadros de infecções toxicológicas alimentares nos consumidores (OLIVEIRA-COSTA; MELONI, 2013). Lazzari (1997) afirma que, devido ao metabolismo dos insetos presentes no alimento, há um aumento da temperatura e da umidade deste produto, que favorece a contaminação por fungos capazes de produzir micotoxinas, as quais podem induzir diversos efeitos nocivos à saúde do consumidor, podendo levar até à morte. Sendo assim, é possível afirmar que as infestações em produtos causadas por insetos entram em choque com o Código de Defesa do Consumidor (CDC), especificamente o Art. 6º que dita sobre os direitos básicos do consumidor: a proteção da vida, da saúde e da segurança (BRASIL, 1990).

A fim de tentar evitar estes problemas, diversos órgãos de normativas e fiscalização foram criados para regular as relações de consumo e proteger o consumidor. No Brasil, o órgão público de fiscalização e normatização relacionadas a alimentos é a Agência

Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, porém é importante destacar que existem órgãos reguladores reconhecidos internacionalmente: União Européia, *Codex Alimentarius* e a *U.S Food and Drugs Administration* – FDA. A FDA e a ANVISA possuem uma lista que determina os níveis aceitáveis de tolerância da quantidade de insetos, e seus fragmentos, permitidos em alimentos embalados, uma vez que é inevitável certo nível de contaminação em determinados alimentos (Resolução da Diretoria Colegiada – RDC N°14, 2014, ANVISA). Ainda, o quinto item do Art. 4º da RDC N°14 da ANVISA define o conceito de boas práticas, as quais são muito importante para as análises de Entomologia Forense em Alimentos, como “procedimentos que devem ser adotados a fim de garantir a qualidade higiênico-sanitária e a conformidade dos produtos alimentícios com os regulamentos técnicos”.

Devido ao fato de que as embalagens dos produtos servem, antes de mais nada, para proteger o seu conteúdo, armazenando-o temporariamente, auxiliar na manipulação e transporte deste alimento (Associação Brasileira de Embalagem – ABRE, 2012), além de informar o consumidor sobre o produto que estão adquirindo, uma das boas práticas adotada pela indústria é justamente o controle de qualidade das embalagens dos produtos. No Brasil existe um compilado de normativas publicados pelo órgão de vigilância sanitária brasileira chamado de Regulamento Técnico Para Rotulagem de Alimentos Embalados (RDC N°259, 2002, ANVISA), que dá algumas definições a respeito dos diferentes tipos de embalagens dos produtos destinados ao consumidor, as quais podem ser divididas da seguinte maneira:

Embalagem primária: é embalagem que está em contato direto com os alimentos

Embalagem secundária: é a embalagem destinada a conter a(s) embalagem(ns) primária(s)

Embalagem terciária: é a embalagem destinada a conter uma ou várias embalagens secundárias

1.4 INSETOS DE INTERESSE FORENSE PARA PRODUTOS ESTOCADOS

Recentemente, o número de casos analisados através dos estudos da Entomologia Forense de Produtos Estocados têm aumentado, principalmente após a promulgação da Lei de Crimes Contra o Consumidor, o que tem levado diversas pessoas a buscarem amparo de

instituições legais (de policia, geralmente) que realizem exame pericial do produto infestado apreendido (OLIVEIRA-COSTA; MELONI, 2013). Para tais análises periciais é muito importante que o profissional atuante saiba identificar corretamente o animal em questão e, também, que utilize os dados disponíveis sobre a biologia, ecologia, hábitos alimentares e distribuição do inseto que causou o problema antes de emitir o laudo técnico (BALTAZAR *et al.*, 2011; FONTES; MILANO, 2011).

Dentre as diversas espécies-pragas pode-se dizer que geralmente os exemplares são animais de tamanho pequeno, bem adaptados ao ambiente antropizado (ecossistema de armazenagem), são capazes de voar (alta capacidade de dispersão), se reproduzem com facilidade caso tenham acesso à matéria prima da qual se alimentam e podem causar infestações cruzadas (infestar os outros produtos próximos) (FONTES; MILANO, 2011; OLIVEIRA-COSTA; MELONI, 2013). Ainda, Gallo *et al.* (2002) e Athié e De Paula (2002) classificam os insetos-pragas de grãos de acordo com o seu hábito alimentar, dividindo-os em: (i) pragas primárias, que são espécies capazes de atacar grãos íntegros e completam seu ciclo de vida dentro de apenas um grão, ou seja, o inseto adulto ovipõe no interior do grão, onde a larva nascerá e se alimentará do endosperma e embrião até empupar, sendo que o inseto adulto sai do grão mastigando o tegumento; e (ii) pragas secundárias, que são espécies capazes de se alimentar apenas de grãos previamente danificados (quebrados ou partidos) por pragas primárias, podendo se alimentar também dos resíduos deste grão que ficam pelos depósitos, tais como farinhas, farelos ou rações e seu ciclo de vida começa com o inseto adulto ovipondo nessa massa de grãos, a larva irá eclodir e penetrar o grão, acabando por se desenvolver de maneira similar às pragas primárias.

De todos os grupos de insetos que podem ser considerados pragas duas delas merecem maior atenção, as ordens Coleoptera e Lepidoptera. Os coleópteros são conhecidos popularmente como besouros, insetos com aparelho bucal do tipo mastigador, cujo primeiro par de asa é bastante esclerotizado e recebe o nome de élitro, que serve como um escudo/proteção para o segundo par de asas, as quais são membranosas (podendo ser bastante reduzidas) e escondem-se sob o élitro (GULLAN; CRANSTON, 2010). Os lepidópteros, representados pelas borboletas e mariposas, são animais com peças bucais do tipo sugadora, os quais são enrolados em forma de espiral entre os palpos labiais durante o repouso, apresentam dois pares de asas membranosas cobertas por escamas, as quais possibilitam uma grande diversidade de

padrões e cores (GULLAN; CRANSTON, 2010). Para a Entomologia Forense de Produtos Estocados, de maneira geral, são as larvas destes grupos que causam a maior parte dos danos aos produtos, uma vez que ambas fases larvais apresentam aparelho mastigador bem desenvolvido e alimentam-se de maneira voraz dos grãos e de seus derivados (ATHIÉ; DE PAULA, 2002).

Por fim, podemos afirmar que a Entomologia Forense, principalmente a de Produtos Estocados, consiste em uma ferramenta poderosa no auxílio de problemas causados por pragas em silos de armazenamento e/ou produtos estocados em armazéns e mercados, ou até mesmo em decisões judiciais no âmbito cível para casos de consumidores indignados com o material encontrado em seus produtos. Destaca-se ainda que a Entomologia Forense de Produtos Estocados lida diretamente com questões de saúde pública e direitos do consumidor, justamente por fornecer um amparo técnico o qual pode ser utilizado como prova pela Justiça. No entanto, os estudos referentes às análises da presença de insetos em alimentos estocados são escassos na literatura corrente, o que confere o caráter inovador do presente trabalho e ressalta a necessidade de novas pesquisas nesta área do conhecimento.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Realizar um levantamento de casos envolvendo insetos em alimentos nos *sites* dos Tribunais de Justiça dos estados brasileiros e verificar a presença de insetos em alimentos estocados infestados a fim de identificar os grupos presentes nestes produtos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar o número de casos disponíveis em *sites* dos Tribunais de Justiça dos estados brasileiros, com enfoque na região Sul do país, relacionados à presença de insetos em alimentos;
- Investigar a realização de Perícia Técnica como prova a ser utilizada pela Justiça nos casos levantados, especificamente nos estados do Sul;
- Identificar os insetos (ou suas partes e fragmentos) presentes em amostras de feijão, chá, ração, macarrão e mix de castanhas contaminados;
- Analisar as embalagens dos produtos em questão a fim de detectar possíveis indicativos de falhas na aplicação de boas práticas, como furos ou rasgos;
- Avaliar se a presença de material estranho nestes produtos está de acordo com os limites de tolerâncias estabelecidos pelo órgão de vigilância sanitária.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Todas as análises foram realizadas no Laboratório de Transmissores de Hematozoários (LTH) do Departamento de Microbiologia, Imunologia e Parasitologia (MIP), do Centro de Ciências Biológicas (CCB) do Campus da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), no bairro Córrego Grande, Município de Florianópolis, SC.

3.1 LEVANTAMENTO DE DADOS DOS TRIBUNAIS ESTADUAIS DE JUSTIÇA

Os dados utilizados foram recolhidos de *sites* das Justiças Estaduais de cada um dos 26 estados brasileiros e do Distrito Federal, entre o período de julho de 2015 e agosto de 2016, os quais podem ser acessados através dos domínios das Instituições do Poder Judiciário (*jus.br*) e da sigla do respectivo Tribunal de Justiça (*tjsc*, por exemplo). Foi realizada pesquisa livre de jurisprudência com as palavras chaves “insetos” e “alimento”, sendo contabilizados o número de casos relacionados ao tema e não o total de processos disponíveis, pois um único caso pode apresentar mais de um processo por conta de trâmites de justiça.

Para os casos da região Sul do Brasil, com enfoque específico em Santa Catarina, foi contabilizada a porcentagem de casos no qual estava citada a realização de laudos técnicos de perícia. Estes laudos são utilizados como provas pelo Poder Judiciário e podem ser indicadores da participação de profissionais das áreas da entomologia e/ou entomologia forense, ligadas direta ou indiretamente à entomologia forense de produtos estocados, assim como instituições de pesquisa que realizam este tipo de trabalho para a comunidade.

3.2 COLETA DOS PRODUTOS

Com auxílio dos integrantes do LTH, produtos como feijão, chá, macarrão e mix de castanha foram adquiridos em diferentes mercados da região da Grande Florianópolis, SC. As amostras de ração analisadas foram coletadas no Centro de Triagem de Animais Silvestres de Santa Catarina (CETAS), no Parque Estadual do Rio Vermelho. O critério para a utilização destes produtos foi baseado em evidências visíveis da atividade de insetos dentro das embalagens dos produtos, como por

exemplo fezes de larvas, a fim de garantir a presença destes animais. Todo o material analisado foi coletado entre setembro de 2015 e agosto de 2016, sendo que foi dada preferência a produtos de lotes diferentes, para diminuir a chance de vício de qualidade. No total foram analisadas os seguintes produtos (amostras): 9 pacotes de feijão, 4 sacos de chá, 2 pacotes de ração, 2 pacotes de macarrão e 1 pote de mix de castanha.

Os produtos adquiridos foram transferidos de sua embalagem original para potes plásticos que comportavam o conteúdo original do produto, recobertos com tecido voal preso por elásticos para impedir posterior contaminação e mantidos em sala de criação a 24°C (± 1) em condições naturais de fotoperíodo, visando a obtenção das formas adultas dos insetos para identificação (Figura 2).

Figura 2. Exemplo de produto adquirido (feijão) acondicionado em pote de armazenagem recoberto com tecido voal para verificação da emergência de insetos.



Fonte: Arquivo pessoal

3.3 TRIAGEM DOS PRODUTOS

Para garantir que estes produtos tenham sido infestados exclusivamente por espécies que acometem alimentos estocados, todos os produtos foram inspecionados imediatamente para detecção de algum indicativo de falhas na aplicação de boas práticas (previstas na RDC Nº14, 2014, ANVISA), como furos ou rasgos. Também foram tomadas algumas informações importantes a respeito do produto, seu rótulo e de sua embalagem, como: (i) marca; (ii) integridade da embalagem; (iii) peso do produto; (iv) data de fabricação; (v) lote; e (vi) tipo de alimento.

A partir destes dados todas as amostras foram divididas em grupos conforme o tipo (feijão, chá, mix de castanhas, macarrão ou ração). Cada amostra de cada grupo teve sua data de coleta/aquisição registrada para que fosse feito um acompanhamento e análise desse material ao longo de dois momentos: imediatamente após a coleta e análises subsequentes 2 vezes por semana durante 8 semanas, para garantir a coleta de qualquer inseto imaturo que emergisse posteriormente.

3.4 CONSULTA DOS LIMITES DE TOLERÂNCIA ESTABELECIDOS

Todo o material utilizado neste estudo foi submetido a uma análise comparativa com os valores estabelecidos em resolução da ANVISA (RDC Nº14, 2014, ANVISA), com a finalidade de detectar níveis de matéria estranha que possam ser indicativos de riscos à saúde humana e/ou indicativos de falhas na aplicação de boas práticas na cadeia produtiva de alimentos. Também foram analisadas as embalagens dos produtos, de acordo com a Resolução RDC Nº259 da ANVISA (2002) a fim de detectar quaisquer evidência ou prática que possa comprometer a integridade do material em estoque, seja de pequenos furos a rasgos em alguma de suas embalagens (primária ou secundária).

A presença de qualquer estágio do ciclo de vida do animal (vivo ou morto) ou a evidência de sua presença (tais como excrementos, exúvias ou resíduos de produtos atacados), foram aceitos como indicadores positivos da atividade e/ou presença destes animais nos alimentos estocados.

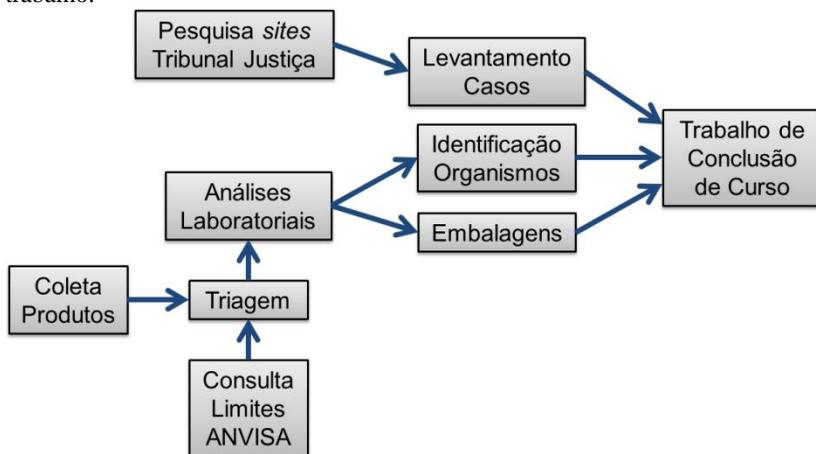
3.5 IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DO MATERIAL BIOLÓGICO

A identificação dos insetos encontrados nos produtos foi feita através de chaves dicotômicas de identificação, propostas por Athié e De Paula (2002) e Rafael *et al.* (2012), com base em sua forma adulta. No caso dos coleópteros, estes foram identificados logo após a coleta e o processo de triagem do produto, mas no caso dos lepidópteros precisouse manter as larvas em laboratório antes da identificação. É importante ressaltar que as formas larvais dos lepidópteros foram utilizadas neste processo para garantir e confirmar a correta identificação dos adultos. Ainda, as partes de insetos encontradas em algumas amostras foram identificadas através de características chaves de cada uma das respectivas ordens de insetos.

3.6 DESENHO EXPERIMENTAL

O seguinte organograma representa as etapas realizadas para a elaboração do presente trabalho (Figura 3).

Figura 3. Organograma do desenho experimental utilizado neste trabalho.



4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 LEVANTAMENTO DE CASOS JUDICIAIS

A pesquisa efetuada nos sítios *on-line* dos Tribunais de Justiça Estadual resultou no levantamento de 78 casos judiciais, desde janeiro de 1990 até agosto de 2016, que continham ocorrências das palavras “insetos” e “alimento” como demonstrado a seguir na Tabela 1.

Tabela 1. Levantamento do número de casos envolvendo *insetos* e *alimento* em sítios *on-line* dos Tribunais de Justiça estaduais, separados por regiões, mostrando o número total analisado.

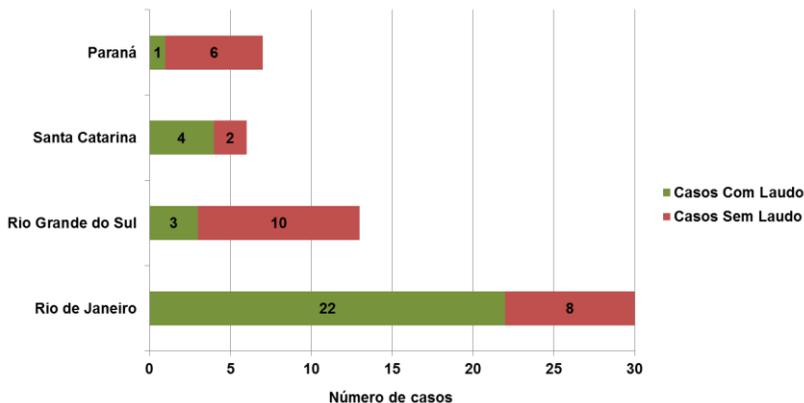
| Região Norte | Casos |
|----------------------------|--------------|
| Acre | 0 |
| Amapá | 0 |
| Amazonas | 0 |
| Pará | 1 |
| Rondônia | 3 |
| Roraima | 0 |
| Tocantins | 0 |
| Região Nordeste | Casos |
| Alagoas | 1 |
| Bahia | 0 |
| Ceará | 2 |
| Maranhão | 0 |
| Paraíba | 2 |
| Pernambuco | 1 |
| Piauí | 0 |
| Rio Grande do Norte | 1 |
| Sergipe | 5 |
| Região Centro-Oeste | Casos |
| Distrito Federal | 1 |
| Goiás | 0 |
| Mato Grosso | 0 |
| Mato Grosso do Sul | 1 |

| Região Sudeste | Casos |
|-----------------------|--------------|
| Espírito Santo | 0 |
| Minas Gerais | 3 |
| Rio de Janeiro | 30 |
| São Paulo | 1 |
| Região Sul | Casos |
| Paraná | 7 |
| Rio Grande do Sul | 13 |
| Santa Catarina | 6 |
| TOTAL | 78 |

Como observado na Tabela 1, existem poucos casos relacionados ao tema na região Norte e Centro-Oeste do Brasil (totalizando apenas 6 casos), sendo que na região Nordeste já percebemos uma maior expressividade, com 12 casos. No entanto, as regiões que mais se destacam são a região Sudeste seguida pela região Sul do país, que completam os 60 casos restantes, sendo que vale a pena destacar a grande parcela do estado do Rio de Janeiro neste dado, com 30 casos encontrados nas buscas.

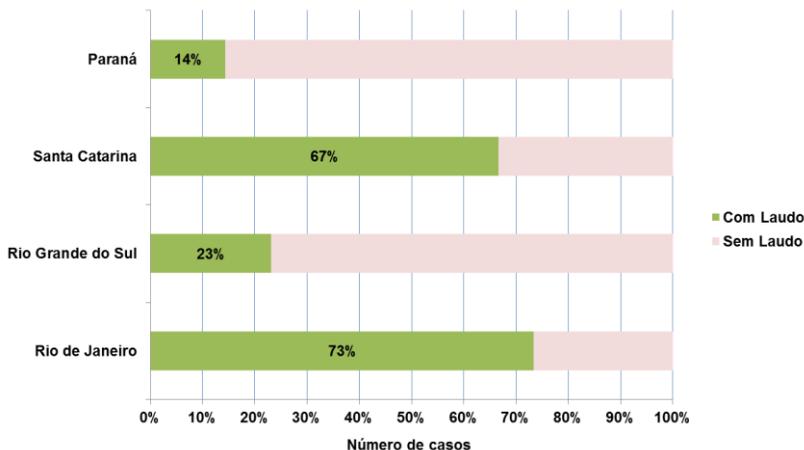
A região Sul totaliza 26 casos judiciais, dos quais apenas uma pequena amostra (8 casos) citam a elaboração de laudo técnico, com destaque para o estado de Santa Catarina que tem um bom número casos embasados em evidências técnicas (4), apesar do baixo número total de casos (apenas 6). Comparando estes dados aos daqueles encontrado no Rio de Janeiro, onde 22 dos 30 casos analisados citam a elaboração de perícia técnica (Figura 4).

Figura 4. Número total de casos levantados nas análises dos casos da região Sul, mostrando a diferença entre número de processos com e sem laudo, comparando-os com o estado do Rio de Janeiro.



A fim de detectar uma possível tendência nos dados, decidimos por transformar o número total de casos em porcentagem, a qual é relativa à quantidade de casos suportados por laudos técnicos. Os resultados obtidos são mostrados a seguir, na Figura 5.

Figura 5. Gráfico comparativo, com transformação para a porcentagem total, entre os casos analisados na região Sul do Brasil e os do estado do Rio de Janeiro, na região Sudeste.



É importante destacar que todos os casos documentados aqui giram em torno de acusações e indenizações por danos morais que, de acordo com Santos (2012), pode ser definido como uma afronta à dignidade moral, como a honra da pessoa, que acaba por afetar seu ânimo psíquico e físico, bem como a apuração de sensações e emoções negativas (angústias, humilhação, sofrimento), sendo que este tipo de lesão não diz respeito ao patrimônio e sim ao humano e não pode ser comercialmente reduzível a dinheiro. Ainda, Cavalieri Filho (2010) ressalta que é importante discernir dano moral do mero dissabor, aborrecimento ou irritação, os quais fazem parte da normalidade do dia-a-dia, caso contrário acabamos por banalizar o entendimento legal de dano moral. Segundo esse mesmo autor não há maneira de elaborar provas técnicas que comprovem o nojo, desgosto ou angústias da vítima, o que faz com que a ação por danos morais sejam considerado *in re ipsa*, ou seja, independente de comprovação.

Com relação ao que diz respeito da maior parcela de casos judiciais terem sido levantados na região Sul e Sudeste do país, podemos argumentar que existe uma natureza multicausal para tal: (i) fator cultural, pois ainda é pouco comum a ideia ou possibilidade de buscar auxílio legal na resolução deste tipo de caso, na maioria das vezes as pessoas não vão atrás da justiça e recorrem apenas a ações mais imediatas; (ii) fator informacional, onde a falta de informação faz com que órgãos do Governo (como o Programa de Proteção e Defesa do Consumidor – PROCON) realizem campanhas de conscientização que educam as pessoas a acionar justiça, como a Delegacia do Consumidor (DECON); (iii) difícil acesso à DECON, que geralmente são localizadas apenas nos grandes centros ou capitais, o que dificulta o acesso para longas distâncias ou por causa da necessidade de transporte entre os municípios; (iv) poucos profissionais especializados na área, pois de acordo com Oliveira-costa e Meloni (2013) muitas vezes o perito criminal que realiza o exame nem sempre é um entomologista ou sequer tem conhecimento sobre os insetos-praga; (v) poucos institutos especializados, justamente pela Entomologia Forense de Produtos Estocados ser uma área do conhecimento recente e de pouca participação na literatura, não há grandes centros de pesquisa que sirvam como atrativo para formação de recursos humanos especializados; e (vi) instâncias de justiça, pois é provável que uma boa parcela destes casos nunca cheguem ao Tribunal de Justiça do seu respectivo estado justamente pela resolução de casos em instâncias menores de justiça, como as de Juizado Especial Cível, por exemplo.

4.2 EMBALAGEM DOS PRODUTOS

As amostras de feijão estavam acondicionadas em embalagens primárias de plástico e todas elas apresentavam algum tipo de dano ou indicativo de falhas na aplicação de boas práticas na cadeia produtiva, como: pequenos furos regulares em um dos versos da embalagem, presente em todas as amostras analisadas, o que pode indicar uma prática comum em locais de armazenagem; rasgos na embalagem, observados na parte frontal da embalagem em duas amostras e na parte de trás da embalagem em três amostras, os quais são danos significativos à integridade do produto uma vez que podem servir de porta de entrada para diversos organismos, incluindo os insetos, facilitando a sua degradação; e em uma das amostras analisada o selamento térmico da embalagem estava rompido, de forma que era possível observar claramente um buraco que permitia livre acesso aos grãos dentro do pacote.

As amostras de macarrão estavam ambas acondicionadas em embalagens primárias, uma de plástico e outra de papelão. A embalagem de um dos produtos, feita com papelão, não estava comprometida, porém a embalagem da outra amostra (feita de plástico) apresentava pequenos furos regulares na parte frontal da embalagem e também um rasgo na parte traseira, os quais são indicativos de falha na aplicação de boas práticas na cadeia produtiva.

Chás em sua grande maioria são acondicionados em embalagens secundárias, como o caso de duas amostras analisadas neste trabalho, entretanto as outras duas amostras analisadas estavam acondicionadas apenas com embalagens primárias. Após a inspeção notou-se que nenhum dos produtos tinha a sua embalagem comprometida.

Tanto as embalagens analisadas de ração quanto a de mix de castanha estavam acondicionadas em embalagens primárias, porém estas já se encontravam abertas. As amostras de ração analisadas estavam estocadas dentro da embalagem primária que se encontrava aberta dentro de um balde plástico. A embalagem do produto de mix de castanha, por outro lado, não apresentava qualquer tipo de dano ou indicativo de falha na aplicação de boas práticas na cadeia produtiva (Tabela 2).

Tabela 2. Resultados das análises sobre embalagem dos alimentos adquiridos, mostrando o tipo do produto (com tamanho amostral – n), modo como estava acondicionado e quais os tipos de danos observados em seu pacote.

| Produto | Acondicionamento | Tipo de dano |
|-----------------------------------|---|--|
| Feijão (n = 9) | Embalagem primária | Pequenos furos regulares (todas amostras); Rasgo na parte traseira (três amostras); Rasgo na parte frontal (duas amostras); Furo na selagem térmica (uma amostra) |
| Chá (n = 4) | Embalagem primária (duas amostras) e secundária (duas amostras) | Sem danos nas embalagens analisadas |
| Ração (n = 2) | Embalagem primária, aberta | Não consta, embalagem aberta |
| Macarrão (n = 2) | Embalagem primária | Pequenos furos regulares (uma amostra); Rasgo na parte traseira (uma amostra) |
| Mix de Castanha (n = 1) | Embalagem primária, aberta | Não consta, embalagem aberta |

O PROCON adverte aos consumidores que tomem cuidado ao comprar produtos, principalmente grãos, cujas embalagens rasgadas ou furadas servem como porta de entrada para insetos e outros organismos que prejudicam a qualidade e a segurança do alimento adquirido (PROCON – RJ, 2012). Porém, com base nos dados e nas coletas realizadas neste trabalho, devemos repensar práticas comum em ambientes de armazenamento e estocagem, principalmente a prática de fazer pequenos furos nas embalagens dos produtos para aumentar o número de produtos em estoque. De acordo com o nosso levantamento a maioria dos alimentos acondicionados em embalagens plásticas que possuíam ar no seu interior (para evitar a quebra de grãos, por exemplo) apresentavam pequenos furos, de tal maneira que a “regularidade” destes furos nos faz questionar se não exista algum tipo de ferramenta sendo utilizada justamente para isso, o que possibilitaria que muitos produtos fossem armazenados em uma única pilha de estoque, pois diminuiria o espaço entre os pacotes.

Ainda sobre as embalagens analisadas, é importante ressaltar que praticamente todas eram embalagens transparentes o que, de certa forma, acabou por refletir diretamente na amostragem do trabalho, uma vez que não podíamos contar com o acaso de adquirir um produto sem embalagem transparente e que continha algum inseto ou organismo no interior do alimento. Mesmo assim, o número de produtos analisados foi o suficiente para atingir os objetivos do trabalho, apesar de que uma

amostragem maior nos daria maior confiança dos resultados e, talvez, uma maior gama de insetos coletados nesta situação.

4.3 ALIMENTOS INFESTADOS

Os resultados das análises mostram que as Ordens mais bem representadas como pragas de alimentos estocados foram Lepidoptera e Coleoptera, sendo contabilizada uma grande quantidade de espécimes adultos de besouros, mas uma maior variedade de estágios diferentes do ciclo de vida das mariposas coletadas. Dos produtos analisados apenas três apresentavam infestação exclusivamente feita por formas adultas de insetos: ração (Coleoptera), macarrão (Coleoptera) e mix de castanhas (Lepidoptera), enquanto que em feijão foram encontradas larvas, pupas, fragmentos de peças bucais das larvas e evidências da atividade larval de lepidópteros. Chá foi o único produto onde verificou-se apenas a presença de fragmentos ou partes de insetos, sendo que todos estes eram partes da região torácica do animal ou de fragmentos de asa.

Quase todas as amostras analisadas teriam sido reprovadas pelos limites de tolerância estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária, principalmente pelo fato de que não é tolerada a presença de quaisquer formas inteiras de insetos (vivas ou mortas) dentro dos produtos estudados neste trabalho, sendo que as únicas amostras que passaram são os chás. Ainda, os alimentos adquiridos em sua grande maioria apresentavam alguma evidência que apontava para falhas na aplicação de boas práticas na cadeia produtiva (Tabela 3).

Tabela 3. Resultado das análises dos alimentos estocados adquiridos, com relação ao tipo de praga que os infestava, o tipo de material encontrado entre os alimentos e observações gerais a respeito da integridade do produto analisado.

| Produto | Tipo de Praga | Material encontrado | Observações |
|-----------------------------------|-----------------------------|---|--|
| Feijão (n = 9) | Lepidoptera | Fezes e fios de larvas; Fragmentos de exúvias; Larvas; Pupas. | Presença de "material estranho", indicativos de falhas das boas práticas na cadeia de produção |
| Chá (n = 4) | Coleoptera e Diptera | Fragmentos de Coleopteras; Fragmentos de Dipteras | "Material estranho" em quantidades aceitáveis |
| Ração (n = 2) | Lepidoptera e Coleoptera | Larvas e adultos de Lepidoptera; Adulto de Coleoptera | Material encontrava-se estocado em baldes de plástico em local aberto |
| Macarrão (n = 2) | Coleoptera | Espécimes adultos | Presença de "material estranho", indicativos de falhas das boas práticas na cadeia de produção |
| Mix de Castanha (n = 1) | Lepidoptera | Espécimes adultos | Produto recebido, sem análise prévia das condições do alimento. |

É interessante notar que, especificamente em feijão, foi possível observar sinais claros da atividade das larvas de lepidópteros nos grãos, como fios e pedaços de sedas espalhados no pacote, aglomerando pedaços de fezes das larvas ou restos de grãos rachados e comidos (Figura 6). Segundo Gallo *et al.* (2002), essa é uma atividade comum em pragas secundárias, mas é notória entre larvas de lepidópteros que vivem no ecossistema de armazenagem, uma vez que estes animais precisam de grãos quebrados ou podres para terem acesso ao embrião do vegetal. Ainda, de acordo com Athié e De Paula (2002), alguns gêneros de mariposas de grãos armazenados tecem fios de sedas para unir grãos e formar pupários entre os grãos, onde ficarão até atingir a forma adulta.

Figura 6. Amostra de alimento (feijão) onde é possível notar a atividade de larvas de lepidópteros em meio aos grãos. Pedacos de fezes, alguns restos de farinha de grão aderidos à seda em grão rachado e comido.



Fonte: Arquivo pessoal

De acordo com a RDC N°14 da ANVISA (2014) a presença de fragmentos ou partes de insetos em chás é tolerada, até um certo ponto, sendo que a FDA (2012) diz que a presença deste tipo de material é devida à prática da colheita de arbustos para a fabricação de chá ser feita através de máquinas no campo, sendo inevitável que alguns contaminantes naturais não perigosos para humanos estejam presentes em alguns lotes ou produtos específicos, pois seria economicamente inviável cultivar, colher e processar esta matéria-prima de maneira a tornar o produto completamente livre deste tipo de material. Porém, como ressalta Oliveira-Costa e Meloni (2013), é importante destacar que existe a possibilidade que alguns consumidores tenham alergias causadas pelo contato ou inalação de partes de insetos, ou até mesmo partículas microscópicas de exoesqueleto, com variados sintomas: dermatites, rinite, asma ou até mesmo choque anafilático.

4.3.1 IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL BIOLÓGICO

As principais espécies identificadas a partir das amostras analisadas neste trabalho pertencem a dois gêneros de importância forense, *Ephestia* sp. e *Sitophilus* sp., pertencentes às Ordens Lepidoptera e Coleoptera, respectivamente.

O gênero *Ephestia* pertence à Superfamília Pyraloidea, Família Pyralidae e Subfamília Phycitinae, sendo que este táxon faz parte do grupo artificial conhecido como Microlepidoptera. Os adultos são pequenos, geralmente de cor não muito brilhante, apresentam ocelos, antenas bem desenvolvidas, palpos labiais curtos e curvados para cima e sem cerdas laterais. Asas anteriores de cor marrom acinzentada com faixa escura interna, com uma faixa larga e clara ao longo de sua margem interna, sendo que a asa posterior é de cor esbranquiçada com tons de cinza e nervura Sc e Rs quase paralelas ou fusionadas na ponta da célula discal (Figura 7b). A envergadura das asas é de 15 mm a 20 mm de comprimento, possuem franjas curtas e pontas arredondadas (DOBIE *et al.*, 1984; MOUND, 1989; ATHIÉ; DE PAULA, 2002). As larvas são esbranquiçadas e levemente rosadas, apresentando pequenos pontos escuros na região dorsal (pináculos) e têm o hábito de tecer fios de seda enquanto se alimentam e se movimentam pelo produto, fazendo com que fiquem agregados à seda seus excrementos e partículas dos grãos (Figura 7a) (ATHIÉ; DE PAULA, 2002; OLIVEIRA-COSTA; MELONI, 2013). Este gênero é classificado como uma praga secundária, sendo comumente encontrada infestando produtos de origem vegetal como cereais, leguminosas, trigo, arroz, rações, chocolate, frutas secas e oleoginosas (DOBIE *et al.*, 1984; GALLO *et al.*, 2002). Assim como outros grupos de mariposas que infestam grãos estocados, este gênero é mais comumente encontrado em regiões de clima tropical (ATHIÉ; DE PAULA, 2002), como Quênia (GRAHAM, 1970) ou Austrália (BOWDITCH; MADDEN, 1996), porém também existem relatos na literatura de sua presença em áreas de armazenamento em locais como Canadá (MADRID; SINHA, 1983) e o estado do Rio Grande do Sul (LAZZARI *et al.*, 2010), cujos climas são tipicamente temperado e subtropical, respectivamente.

Figura 7. *Ephestia* sp. coletados em amostras de feijão adquiridos em comércios da grande Florianópolis. **A)** Larva viva sob um grão de feijão partido, ao lado de partículas de dejetos e pedaços de fio de seda, aumento de 15 vezes. **B)** Adulto montado em alfinete entomológico, aumento de 10 vezes.



Fonte: Arquivo pessoal

O gênero *Sitophilus* pertence à Subfamília Dryophthorinae da família Curculionidae de Coleoptera. Os adultos deste gênero são insetos pequenos caracterizados por possuírem um rostró alongado na porção anterior da cabeça, onde encontra-se seu aparelho bucal do tipo mastigador, o qual fica localizado entre os seus olhos compostos (Figura 8). A identificação entre as espécies deste gênero é relativamente difícil, sendo possível apenas através da análise da genitália (PEREIRA; ALMEIDA, 2001). As larvas deste gênero são do tipo curculioniformes, ou seja, robustas, curvas e ápodas, de cor amarelo claro e com a região da cabeça levemente mais esclerosada (GALLO *et al.*, 2002). São as principais pragas primárias dentro da Ordem Coleoptera, bem distribuídas ao redor do mundo todo e são conhecidos popularmente no Brasil como gorgulhos (ATHIÉ; DE PAULA, 2002; RAFAEL *et al.*, 2012). De acordo com Lyon (2001) estes são comumente encontrados infestando trigo, aveia, centeio, cevada, milho, girassóis, feijão, macarrão e arroz.

Figura 8. Adulto de *Sitophilus* sp. observado ao microscópio estereoscópio, aumento de 50 vezes. Detalhe para o rostró alongado, posicionado entre os olhos, na parte superior da imagem.



Fonte: Arquivo pessoal

Os fragmentos de insetos coletados nas amostras de chá foram identificados através do reconhecimento de fragmentos da região torácica dos insetos, assim como de suas asas. Um fragmento de tórax que possuía os primeiros segmentos intactos, assim como as asas, foi identificado como Diptera pela presença do segundo par de asas modificados (reduzidos) em halteres, característico desta ordem. Fragmentos de asas de Coleoptera foram identificadas pelo ao primeiro par de asas modificado em élitro, conforme mostrado na Figura 9.

Figura 9. Foto da análise de alimento, chá, ao microscópio estereoscópio onde é possível observar a presença de fragmento de asa de inseto identificado como élitro de Coleoptera. Aumento de 45 vezes.



Fonte: Arquivo pessoal

5. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

- Foram levantados diversos casos judiciais envolvendo insetos em alimento, todos acionando a justiça por danos morais. Tais casos, porém, encontram-se distribuídos de forma não homogênea entre as cinco grande regiões do Brasil. Seria interessante realizar este mesmo tipo de levantamento em outras instâncias de justiça, não apenas nos Tribunais de Justiça estaduais.

- As embalagens dos produtos continham diversas evidências de falhas na aplicação de boas práticas na cadeia de produção, sendo que o conteúdo destes produtos encontrava-se infestado por lepidópteros (*Ephestia* sp.) e coleópteros (*Sitophilus* sp). Praticamente todos os alimentos analisados seriam reprovados pelos níveis de tolerância estabelecidos pela ANVISA.

- Os fragmentos encontrados em chá foram identificados como pertencentes às Ordens Coleoptera e Diptera, principalmente por conta da identificação de fragmentos de asa modificada, respectivamente em élitro ou em halteres. No futuro pode ser interessante avaliar o tamanho específico de cada fragmento, para fazer inferências sobre quando foi processada a matéria-prima deste alimento.

- O número de amostras analisadas reflete diretamente as medidas e precauções adotadas pelos órgãos de saúde e vigilância sanitária, pois um número pequeno de produtos infestados significa que as ações que estão em práticas são efetivas no controle dos insetos-praga nos alimentos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ainda há um grande desafio a ser conquistado pela Entomologia Forense, que é justamente fortalecer o fluxo de informações entre os trabalhos científicos realizados na academia e o trabalho em campo realizado pelo perito criminal ou agentes de justiça, como policiais. Em congressos na área muito se fala de como essa parceria seria benéfica para ambos os lados, porém muito pouco é feito, o que acaba por deixar uma espécie de vácuo entre o modelo científico e a realidade do dia-a-dia. De maneira geral, podemos dizer que esse tipo de aliança apenas fortaleceria e melhor guiaria os estudos realizados na área da ciência forense.

É importante destacar que o presente trabalho revela uma outra área de atuação do Biólogo, como perito criminal em Entomologia Forense de Alimentos Estocados, que talvez possa ser mais explorada por novos profissionais da área. A formação de recursos humanos especializado é de extrema importância, pois autores como Oliveira-Costa (2013) destacam que muitas vezes o perito criminal que está realizando o trabalho não tem conhecimento básico sobre entomologia, muito menos sobre os hábitos de vida, da ecologia, da biologia e da distribuição do animal em questão, de tal forma que a perícia feita por este profissional talvez seja propensa ao erro. Não necessariamente um erro por descuido, mas sim por falta de capacitação.

REFERÊNCIAS

ABRE; Associação Brasileira de Embalagem. **O Papel E Funções Da Embalagem.** Disponível em <<http://www.abre.org.br/setor/apresentacao-do-setor/a-embalagem/funcoes-das-embalagens>>. Acessado em: 30 nov. 2016.

ANVISA; Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA:** RDC N° 259, DE 20 DE SETEMBRO DE 2002. 11 p.

ANVISA; Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA:** RDC N° 14, DE 28 DE MARÇO DE 2014. 11 p.

ATHIÉ, I; PAULA, D. C. de. **Insetos de grãos armazenados:** aspectos biológicos e identificação. 2. ed. São Paulo: Varela Editora e Livraria Ltda., 2002. 244 p.

BALTAZAR, F. N.; CAVALLARI, M. L.; CARVALHO, E.; TOLEZANO, J. E.; MUÑOZ, D. R. Entomologia forense e saúde pública: relevância e aplicabilidade. **Boletim Epidemiológico Paulista.** São Paulo, p. 14-25. mar. 2011.

BENECKE, M. A brief history of forensic entomology. **Forensic Science International**, v. 120, n. 1-2, p.2-14, ago. 2001.

BOWDITCH, T. G.; MADDEN, J. I. Spatial and temporal distribution of *Ephestia cautella* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae) in a confectionery factory. **Journal Of Stored Products Research**, Tasmania, v. 32, n. 2, p.123-130, abr. 1996.

BRASIL. **Código de Defesa do Consumidor** (CDC). Lei N° 8.078 de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Disponível em <<http://www.jusbrasil.com.br/topicos/10607666/artigo-6-da-lei-n-8078-de-11-de-setembro-de-1990>>. Acessado em: 27 out. 2016.

BRUSCA, R. C.; BRUSCA, G.J. **Invertebrados.** 2ª ed. Editora Guanabara Koogan S.A., Rio de Janeiro. 2007. 968 p.

BYRD, J. H.; CASTNER, J. L. **Forensic Entomology: The Utility of Arthropods in Legal Investigations**. USA: CRC Press, 2 ed., 2001. 705p.

CAVALIERI FILHO, S. **Programa de responsabilidade civil**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

DOBIE, P.; HAINES, C. P.; HODGES, R. J.; PREVETT, P. F. Insects and arachnids of tropical stored products, their biology and identification: a training manual. **Tropical Development and Research Institute**, Londres, 1984.

FDA; Food and Drugs Administration. **The Bad Bug Book: Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins Handbook**. Center for Food Safety & Applied Nutrition, U.S Department of Health and Human Services. 2012. Disponível em <<http://www.fda.gov/Food/FoodborneIllnessContaminants/CausesOfIllnessBadBugBook/>>. Acessado em: 30 out. 2016.

FONTES, L. R.; MILANO, S. Entomologia Forense de produtos estocados e urbana. In: GOMES, L. **Entomologia Forense: novas tendências e tecnologias nas ciências criminais**. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010. p. 477-505.

FONTES, L. R.; MILANO, S. Entomologia Forense Urbana e de Produtos Estocados: Quando os Insetos São o Problema. In: OLIVEIRA-COSTA, J. **Entomologia Forense: Quando os Insetos são Vestígios**. 3. ed. Campinas: Millenium, 2011. Cap. 14. p. 357-400.

GALLO, D.; NAKANO, O.; NETO, S. S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C. de.; FILHO, E. B.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz - Fealq, 2002. 920 p.

GRAHAM, W. M. Warehouse ecology studies of bagged maize in Kenya—I. **Journal Of Stored Products Research**, Port Arthur, v. 6, n. 2, p.147-155, ago. 1970.

GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. **The Insects: An Outline of Entomology**. 4. ed. Wiley-Blackwell, 2010. 590 p.

IMENES, S. L.; IDE, S. Principais grupos de insetos pragas em plantas de interesse econômico. **Biológico**, São Paulo, v. 64, n. 2, p.235-238, dez. 2002.

LAZZARI, F. A. Umidade, fungos e micotoxinas na qualidade de sementes, grãos e rações. 2. ed. Curitiba: Ed. do Autor, 1997.

LAZZARI, F. N.; LAZZARI, F. A.; LAZZARI, S. M. N.; CERUTI, F. C. Spatial distribution of stored grain insects in a rice storage and processing facility in Brazil. **10th International Working Conference On Stored Product Protection**, Curitiba, p.969-976, 2010.

LORD, W. D.; STEVENSON, J. R. Directory of forensic entomologists. **American Registry Of Professional Entomology**, Washington, 1986.

LYON, W. F. Granary and rice weevils. **Ohio State University Extension Fact Sheet**. Disponível em <<http://ohioline.osu.edu/hyg-fact/2000/2088.html>>. Acessado em: 07 nov. 2016.

MADRID, F. J.; SINHA, R. N.. Movement and oviposition of *Ephestia cautella* (Walker) and *Plodia interpunctella* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae) of different ages in response to seasonal light changes. **Canadian Journal Of Zoology**, Winnipeg, v. 61, n. 8, p.1726-1732, ago. 1983.

MOUND, L. Common insect pests of stored food products: A guide to their identification. **British Museum (Natural History)**, Londres, 1989.

OLIVEIRA-COSTA, J. **Entomologia Forense: Quando os Insetos são Vestígios**. 3. ed. Campinas: Millenium, 2011. 502 p.

OLIVEIRA-COSTA, J.; MELONI, E. Novas práticas em Entomologia Forense: produtos armazenados na Perícia Criminal. In: OLIVEIRA-COSTA, J. **Insetos "Peritos": A Entomologia Forense no Brasil**. Campinas: Millenium, 2013. Cap. 12. p. 259-286.

PEREIRA, P. R. V. S.; ALMEIDA, L. M. de. Chaves para a identificação dos principais Coleoptera (Insecta) associados com produtos armazenados. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 18, n. 1, p.271-283, mar. 2001.

PROCON; Programa de Proteção e Defesa do Consumidor. Disponível em <http://www.consumidor.rj.gov.br/index.php/publicacao/detalhar/31>>. Acessado em: 31 out. 2016.

PUJOL-LUZ, J. R.; ARANTES, L. C.; CONSTANTINO, R. Cem anos da Entomologia Forense no Brasil (1908-2008). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 52, n. 4, p.485-492, dez. 2008.

RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R. de.; CARVALHO, C. J. B. de.; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2012. 810 p.

SANTOS, P. P. S. Dano moral: um estudo sobre seus elementos. In: **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, XV, n. 101, jun 2012. Disponível em: <http://www.ambito-juridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=11819>. Acesso em: 07 nov. 2016.

WHEELER, Q. D. Insect diversity and cladistic constraints. **Annals Of The Entomological Society Of America**, New York, v. 83, n. 6, p.1031-1047, 1 nov. 1990.