

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS DOIS VIZINHOS
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

SAMIRA COSTA MOSCARDI

ANÁLISE DA TAXA DE MORTALIDADE DE *Alphitobius diaperinus* (Panzer) EXPOSTO A FUMO TRITURADO APREENDIDO PELA RECEITA FEDERAL BRASILEIRA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS
2018

SAMIRA COSTA MOSCARDI

**ANÁLISE DA TAXA DE MORTALIDADE DE *Alphitobius diaperinus*
(Panzer) EXPOSTO A FUMO TRITURADO APREENDIDO PELA
RECEITA FEDERAL BRASILEIRA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação, apresentado ao Curso Bacharelado em Zootecnia, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *campus* Dois Vizinhos, como requisito parcial à obtenção do título de ZOOTECNISTA.

Orientador: Prof. Dr. Jaime Augusto de Oliveira.

Coorientadora: MSc. Isabela Lopes dos Santos.

Dois Vizinhos

2018



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Dois Vizinhos
Curso de Zootecnia



TERMO DE APROVAÇÃO
TCC

ANÁLISE DA TAXA DE MORTALIDADE DE *Alphitobius diaperinus*
(Panzer) EXPOSTO A FUMO TRITURADO APREENDIDO PELA
RECEITA FEDERAL BRASILEIRA

Autor: Samira Costa Moscardi.

Orientador: Prof. Dr. Jaime Augusto de Oliveira.

Coorientadora: MSc. Isabela Lopes dos Santos.

TITULAÇÃO: Zootecnista

APROVADA em de novembro de 2018.

Prof. Dr. Eng. Marco Antonio
Possenti

MSc. Isabela Lopes dos Santos

Prof. Dr. Jaime Augusto de Oliveira

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente a Deus, por me conceder coragem para acreditar, força para não desistir e proteção para me amparar durante todo tempo.

Aos meus pais, João Luis Moscardi e Maria de Lourdes C. Moscardi, por sempre me dar apoio, amor e carinho. Obrigado por acreditarem em mim, mesmo sabendo que a distância e saudade era difícil para mim.

A minha irmã, Priscila Lacerda por sempre ser minha maior parceira e amiga, ao meu sobrinho, que ao seu modo mais inocente sempre me apoiou e me deu carinho.

Ao meu orientador Jaime Augusto de Oliveira e coorientadora Isabela Lopes dos Santos e ao Marco Antonio Possenti, agradeço com muito carinho pela paciência, incentivo, orientação e confiança em mim depositados, colaborando sobretudo para meu crescimento pessoal e profissional.

Ao meu namorado, melhor amigo e companheiro de todas as horas, Luiz Felipe Klein, pelo carinho, compreensão e amor.

Aos meus amigos, André Luis Priester, Luana Troni, Matheus Machado, Jefferson Cocite, Gabriela Lavezzo, Tayná Mendes, Soraia Antunes, Laila Lopes, Daniel Pegorini, Taynara Stopassoli, Marlon Rocha, Cristiane Carvalho, Elyoenay Gadyel dos Santos, Denis Parreira, pela amizade, respeito e apoio, não só nos momentos de festas, mas nos momentos que mais precisei.

Ao grupo PET- Produção Leiteira, por me ensinar a trabalhar em grupo e pela experiência adquirida.

A todos que, de alguma forma, me ajudaram e torceram por mim. Muito obrigada!

EPÍGRAFE

“A menos que modifiquemos à nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo”.

(Albert Einstein)

RESUMO

MOSCARDI, Samira C. Análise da eficiência de diferentes dosagens de cigarro triturado na cama de aviário no controle de *Alphitobius diaperinus* (Panzer). 30 f. Trabalho (Conclusão de Curso) – Programa de Graduação em Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2018

A avicultura brasileira é o setor do agronegócio que mais se destacou nas últimas décadas, sendo considerada uma referência mundial na produção. A eficiência dessa atividade é decorrente da organização da cadeia, da qualidade, sanidade, ganhos produtivos e a tecnificação das instalações. Estes elos proporcionaram que o Brasil atingisse o topo do ranking de produção, atualmente sendo o maior exportador de carne de frango e o segundo maior produtor. Deste modo, a otimização da produção em sistema intensivo de criação, proporciona um ambiente favorável para o desenvolvimento de doenças e pragas, principalmente do *Alphitobius diaperinus*, responsável por grandes prejuízos na cadeia. O presente trabalho avaliou a taxa de mortalidade de *Alphitobius diaperinus* (Panzer) exposto a fumo triturado apreendido da Receita Federal Brasileira. O experimento conteve dois tratamentos, sendo eles, a utilização de fumo armazenado em ambiente aberto e fumo fresco para controle de cascudinhos, ambos os tratamentos foram realizados cinco repetições. Os dados obtidos foram submetidos a análise de normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk. Após as análises observou-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos, ambos foram eficientes para o controle de larvas de cascudinho, com uma mortalidade média de 66%. Com isso percebe-se que a utilização do fumo para controle do inseto é favorável, além de possibilitar um descarte correto do cigarro apreendido da Receita Federal Brasileira.

Palavras chaves: cascudinho, *Alphitobius diaperinus*, cigarro, avicultura de corte.

ABSTRACT

MOSCARDI, Samira C. Analysis of the efficiency of different dosages of triturated cigarettes in avian litter in the control of *Alphitobius diaperinus* (Panzer). 30 f. TCC (Labor Course Completion) – Undergraduate degree in Animal Science, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2018

Brazilian poultry industry is the agribusiness area that has stood out the most in the last decades, being one of the world's leading producers. The efficiency of this activity is due to the organization of the chain, quality, health, productive gains and technology of the facilities. These links made Brazil reach the top of the production ranking, being the largest exporter of beef and the second largest producer. In this way, the production optimization of the intensive breeding system, offers a favorable environment for the development of diseases and pests, mainly the *Alphitobius diaperinus*, responsible for great damages in the chain. The present study evaluated the mortality rate of *Alphitobius diaperinus* (Panzer) exposed to crushed smoke seized from the Brazilian Federal Revenue Service. The experiment contained two treatments, being a reality of smoke in the open environment and a fresco for the control of small pox, both exercises were performed five repetitions. The data were submitted to a normality analysis by the Shapiro-Wilk test. After the analyzed analyzes, the results were good, but were complete for the control of cascudinho larvae, with an average of 66%. With this objective, it is useful to use control for the welfare control, besides the possibility of correct choice of tobacco from the Brazilian Federal Revenue Service.

Keywords: Lesser mealworm, *Alphitobius diaperinus*, cigarette, poultry farming

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVOS.....	11
2.1 OBJETIVO GERAL	11
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
3.1 HISTÓRICO DA AVICULTURA NO BRASIL	12
3.2 AVICULTURA DE CORTE	12
3.3 PANORAMA DA AVICULTURA	13
3.4 <i>Alphitobius diaperinus</i>	15
3.5 CIGARRO	17
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	19
5 RESULTADOS.....	21
6 CONCLUSÃO	24
7 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	25
REFERÊNCIAS	26

1. INTRODUÇÃO

No presente trabalho será abordado o tema relacionado a *Alphitobius diaperinus* (Panzer), que a partir deste tópico será citado como popularmente é conhecido, cascudinho de aviário.

A avicultura brasileira é setor do agronegócio que mais investiu em tecnologia nas últimas décadas, proporcionando uma significativa evolução na produção, assim atingindo patamares de eficiência ao longo do tempo, o que a transformou em referência mundial. O êxito da atividade está atrelado a organização da cadeia, a qualidade, a tecnologia empregada, aos constantes ganhos em produtividade, ao melhoramento genético e o bem-estar dos animais. Além dos preços competitivos no mercado, que impulsionou elevado crescimento da atividade mundialmente (APA, 2005).

A cadeia avícola possui relevante importância social e econômica, sendo considerada como a principal atividade econômica em várias regiões do Brasil. A atividade é responsável por gerar 3,5 milhões de empregos no país (UBABEF, 2012). Em relação a produção mundial de carne de frango, no ano de 2017 o Brasil ocupou o segundo lugar, com 13,2 bilhões de toneladas, e prosseguiu ocupando o primeiro lugar na exportação, com aproximadamente 4.000 milhões de toneladas (CNA, 2017).

Segundo estatísticas da Associação Brasileira de Proteína Animal (2018), a nível brasileiro, o Paraná ocupou o primeiro lugar no ranking de produção de carne de frango no ano de 2017, abatendo 34,32% da produção total, seguido por Santa Catarina e Rio Grande do Sul, com 16,21% e 13,82%, respectivamente. Além disso o Paraná foi o que mais se destacou, tendo a carne exportada para cerca de 160 países como a Arábia Saudita, seguido da China e posteriormente Japão (AEN, 2017).

A avicultura é o setor que corresponde pela maior parte do agronegócio do Sudoeste do Paraná, devido à grande quantidade de instalações para criação de aves nesta região. Neste contexto, Dois Vizinhos é intitulada como a Capital Nacional do Frango, por possuir uma multinacional avícola, a qual abate a produção dos avicultores locais e também dos municípios próximos. O município abate e

comercializa cerca de 61,5 mil toneladas de aves de corte, gerando um montante total de 689 bilhões de reais. Com essas características, Dois Vizinhos se torna o município com maior produção e abate de aves do sudoeste do Paraná (DIÁRIO DO SUDOESTE, 2017).

A produção avícola é integralmente dependente de biossegurança, ou seja, necessita de vários procedimentos que visam minimizar os riscos de enfermidades e a presença de patógenos. A sanidade é essencial na atividade, porém, o cascudinho é um grande problema, sendo o principal transmissor de patógenos na avicultura (GAZONI et al., 2012).

O cascudinho é um inseto de ciclo curto comumente encontrado em aviários, por ser um ambiente propício para seu desenvolvimento, com temperatura e umidade elevada. Os insetos alimentam-se de restos de ração, excretas, aves moribundas e mortas. Ele é considerado a principal praga da avicultura, por ser responsável por inúmeros problemas que afetam a produção avícola, gerando prejuízos econômico-financeiros, problemas sanitários, afetando a saúde e o crescimento das aves, causando danos as instalações, e atuando também, como reservatório e transmissor de doenças (CHERNAKI, 2001; CHERNAKI-LEFFER et al., 2002)

Dentre as principais enfermidades transmitidas a que mais se destaca é a bactéria *Salmonella* causadora de doenças como Tifo e Paratifo, em virtude de infectar tanto as aves como seres humanos, interferindo na produção animal e no consumo da carne, e conseqüentemente causando inúmeros prejuízos (SHINOHARA et al, 2008).

Com a relevância desses aspectos, a pesquisa teve como objetivo fornecer uma nova alternativa para realizar o tratamento na cama de aviários, com foco direcionado para redução da incidência de cascudinho presente, e propiciar um descarte correto do cigarro apreendido pela Receita Federal do Brasil.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a taxa de mortalidade de *Alphitobius diaperinus* (Panzer) com o uso de fumo triturado da Receita Federal do Brasil para o controle de cascudinho presente no ambiente.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realização de uma revisão de literatura;
- Analisar taxa de mortalidade de cascudinho em fase larval e adulta;
- Analisar a possível utilização de fumo triturado apreendido da Receita Federal como um método de controle de cascudinho;
- Analisar a taxa de mortalidade *Alphitobius diaperinus* (Panzer) a partir do uso de fumo armazenado em ambiente aberto em comparação com fumo fresco.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 HISTÓRICO DA AVICULTURA NO BRASIL

Os primeiros registros da avicultura no Brasil, remetem ao ano de 1500, quando colonizadores portugueses chegaram ao país, e trouxeram consigo alguns exemplares destas aves. O frango sempre foi considerado alimento, sabendo-se que Dom. João VI e Dom Pedro II eram grandes apreciadores da carne de frango (COSTA, 2011). Inicialmente as aves eram mestiças, sendo produtos de cruzamentos ao longo de séculos, e devido a sua facilidade na criação, diferente de outras carnes que eram escassas e caras no Brasil, teve-se um desenvolvimento significativo na sua produção, inicialmente em regiões litorâneas e de modo rústico (COSTA, 2011).

Com o crescimento populacional e econômico em cidades do interior, promovidos principalmente pela mineração do ouro, as grandes necessidades de alimento estimularam a criação de frango com fins comerciais. No século XIX, o estado de Minas Gerais era o maior produtor de aves do país, devido a descoberta de grandes jazidas de ouro, o qual abastecia grande parte do território nacional. Após o ano de 1985, houve um impulso muito grande na avicultura brasileira, onde pela primeira vez foi realizado um programa de melhoramento e seleção das raças importadas, para escolha de raças que possibilitariam melhor interesse econômico aos criadores (COSTA, 2011).

3.2 AVICULTURA DE CORTE

A avicultura brasileira atingiu patamares de eficiência ao longo do tempo, e que a transformou em referência mundial. O dinamismo desta atividade está atrelado aos constantes ganhos em produtividade, sobretudo devido à melhora dos índices de conversão alimentar, ao melhoramento genético, a automação das instalações, e uma melhor ambiência e manejo (APA, 2005).

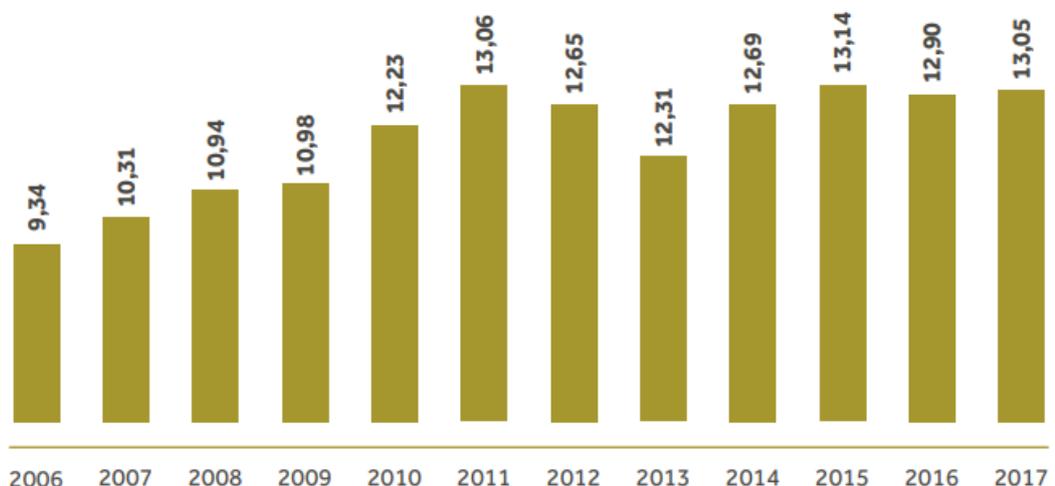
A produção de frangos de corte industrial ocorre num sistema intensivo, possui um ciclo curto e de fácil manejo. A maioria dos produtores são integrados a alguma empresa, sendo ela responsável por toda organização da cadeia, fornecendo ao produtor: os pintainhos, a ração, assistência técnica especializada, transporte dos animais, medicamentos e vacinas. As instalações, bem como todos os equipamentos de ventilação e alimentação, a cama do aviário, a energia e a mão de obra são encargos do produtor (ROSA, 2013).

As aves de corte apresentam alta eficiência na transformação de ração em carne, consequência do melhoramento genético juntamente com ambiente adequado, manejo sanitário, nutrição e bem-estar animal, assim resultando uma produção otimizada e eficaz (EMBRAPA, 2018).

3.3 PANORAMA DA AVICULTURA

Em relação a produção mundial de carne de frango no ano de 2017, o Estados Unidos ocupa o primeiro lugar, com 18.590 milhões de toneladas, seguido pelo Brasil com 13.250 milhões de toneladas e posteriormente pela União Europeia, com 11.700 milhões de toneladas. O consumo brasileiro de carne de frango é de cerca de 44 kg/habitante (CNA, 2017).

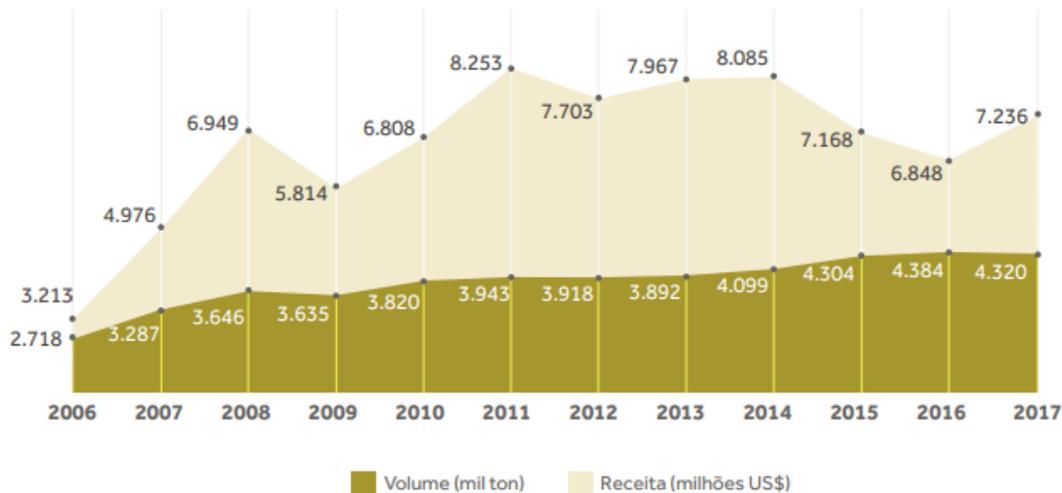
Figura 1: Produção brasileira de carne de frango (Mil. Ton)



Fonte: ABPA, 2018.

Quanto à exportação mundial de carne de frango, no ano de 2017, o Brasil ocupou o primeiro lugar, exportando cerca de 4.000 milhões de toneladas, seguido pelos Estados Unidos com 3.091 milhões de toneladas, e posteriormente a União Europeia, com 1.250 milhões de toneladas de carne (CNA, 2017).

Figura 2: Exportação brasileira de carne de frango (Mil. Ton).



Fonte: ABPA, 2018.

Segundo estatísticas da Associação Brasileira de Proteína Animal (2018), a nível brasileiro, o Paraná ocupou o primeiro lugar no ranking de produção de carne de frango no ano de 2017, abatendo 34,32% da produção total, seguido por Santa Catarina e Rio Grande do Sul, com 16,21% e 13,82%, respectivamente. Além disso o Paraná foi o que mais se destacou, tendo a carne exportada para cerca de 160 países como a Arábia Saudita, seguido da China e posteriormente Japão (AEN, 2017).

A avicultura no Sudoeste do Paraná é um mercado crescente do agronegócio, devido à grande quantidade de instalações para criação de aves nesta região. Neste contexto, Dois Vizinhos é intitulada como a Capital Nacional do Frango, por possuir uma multinacional avícola, a qual abate a produção dos avicultores locais e também dos municípios próximos. O município, abate e comercializa cerca de 61,5 mil toneladas de aves de corte, gerando um montante total de cerca de 689 bilhões de reais. Com essas características, Dois Vizinhos se torna o município com maior produção e abate de aves do sudoeste do Paraná (DIÁRIO DO SUDOESTE, 2017).

No entanto, mesmo com todo o sucesso do mercado, a avicultura industrial é totalmente dependente de biossegurança, ou seja, necessita de vários procedimentos que visam minimizar os riscos de enfermidades e a presença de patógenos. A sanidade é considerada um dos principais problemas da cadeia, gerando prejuízos econômicos e financeiros. O cascudinho é um grande problema para a sanidade, sendo ele considerado como o principal agente transmissor de patógenos na avicultura (GAZONI et al., 2012).

3.4 *Alphitobius diaperinus*

O *Alphitobius diaperinus* (Panzer), é um besouro do Filo *Arthropoda*, Classe *Insecta*, Ordem *Coleoptera* e Família *Tenebrionidae*, originário do continente Africano (PAIVA, 2000). Esse inseto é popularmente conhecido como cascudinho e comumente encontrado em galpões de criação de frangos de corte, postura, matrizes e peru, que são criados sobre cama.

O ciclo biológico completo do cascudinho é dividido em quatro fases, sendo elas: ovo, larva, pupa e adultos. Os intervalos entre cada fase variam conforme à temperatura, o ciclo completo em média varia de 50 a 70 dias (CHERNAKI et al., 2001; GAZONI, 2012)

Tabela 1: Ciclo de vida do cascudinho, comparando temperatura com o número de dias.

Temperatura	17°	20°	25°	30°	35°	38°
Ovos	-	13,4	6	4,4	2,6	2,6
Larvas	-	133	46	26,2	22,4	23,9
Pupas	-	17	8	5,5	4	4,1
Total de dias	-	164,4	60	36,1	29	30,6

Fonte: CHERNAKI et al., 2001

Os aviários proporcionam um ambiente favorável para a proliferação de cascudinho, onde se alimentam de restos de ração, excretas, aves moribundas e mortas. Além da temperatura e umidade elevada que favorecem o seu desenvolvimento (CHERNAKI, 2001).

O cascudinho é responsável por inúmeros problemas que afetam a produção avícola. Provocando prejuízos econômico-financeiros, problemas sanitários, afetando a saúde e o crescimento das aves, e atuando também como reservatório e transmissor de doenças (CHERNAKI-LEFFER et al., 2002; CHERNAKI, 2001).

As aves possuem comportamento de ciscar, e a presença de larvas e adultos de cascudinho em movimento as atraem, fazendo com que substituam o consumo de ração balanceada para ingerir o inseto, causando desvio alimentar, perda de peso, diminuição do desempenho do animal, lesões no trato gastrointestinal e as deixando mais suscetíveis a outras doenças (CHERNAKI-LEFFER et al., 2011; JAPP, 2010). A ingestão de larvas pode lesionar a pele das aves, assim possibilitando infecções secundárias e interferindo na qualidade da carne (BOMFIM, 2015).

O inseto ainda pode provocar danos às instalações, fato decorrente do hábito de escavar o solo para deposição de seus ovos, quando o piso é de terra batida, ou a deposição em frestas e rachaduras, quando chão de concreto. Além de danificar cortinas e sistemas de isolamento em galpões climatizados, prejudicando a regulação térmica do ambiente (WOLF et al., 2015)

Altas populações desse inseto têm grande impacto na sanidade avícola, devido seu potencial de abrigar patógenos e ser um grande vetor de doenças. As principais doenças são: Gumboro, Marek, Aspergilose, Coccidiose aviária e bactéria *Salmonella spp.* (GIAMBRONE, J. J.; MACKLIN, K. S, 2012).

Dentre as doenças transmitidas, a bactéria *Salmonella* possui o maior destaque, em virtude de infectar tanto as aves como seres humanos, interferindo na produção animal e no consumo da carne, e conseqüentemente causando grande prejuízo econômico-financeiro (SHINOHARA et al., 2008).

Os métodos mais utilizados para combater as infestações de cascudinho, é o tratamento químico, podendo ser citado: o uso da cal hidratada ou virgem, sulfato de alumínio, gesso agrícola, organofosforados e piretróides, e o tratamento físico, realizado pela fermentação da cama, ambos os tratamentos tem como objetivo agir no ambiente deixando-o inadequado para o desenvolvimento do patógeno. Entretanto este procedimento de desinfecção pode provocar barreiras no momento de exportação, pois pode deixar resíduos na carcaça dos frangos, além de exigir grande mão de obra ao avicultor e afetá-los do ponto de vista de sua saúde. Destaca-se também o elevado custo do tratamento (JAPP et al., 2010).

3.5 CIGARRO

A designação “cigarro” deriva do francês “cigarette”, sendo conceituado como, um pequeno cilindro com fumo seco e granulado coberto por um papel. Possui em sua composição mais de 4500 complexos químicos, como nicotina, arsênico, amônia, benzeno, formaldeído, mas, em geral os principais componentes são nicotina, alcatrão e monóxido de carbono (CESAR, 2009).

A nicotina é um alcaloide derivado de várias plantas, principalmente *Nicotina tabacum*, *N. rustica*, *N. glutinosa* e outras *Solanaceae*. A sua molécula é muito semelhante a acetilcolina, o principal neurotransmissor excitatório no sistema nervoso central, assim atuando como agonista da acetilcolina, competindo pelos receptores na membrana pós-sináptica (MENEZES, 2005).

A ligação da nicotina aos receptores é mais prolongada e inibe a ação da enzima acetilcolinesterase, causando hiperexcitabilidade do sistema nervoso central devido a transmissão contínua e descontrolada de impulsos nervosos, causando tremores e paralisia. Deste modo a nicotina é utilizada como inseticida na agricultura, por agir no sistema nervoso dos insetos e os levando a morte (MENEZES, 2005).

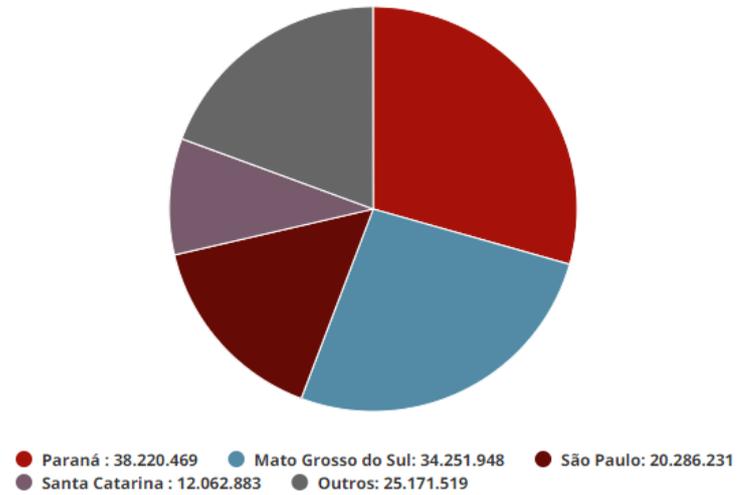
O monóxido de carbono é um gás inodoro e incolor, não inflamável e com alto teor de toxicidade. Esse gás é o produto da combustão incompleta, ou seja, a queima com baixa concentração de oxigênio (ECYCLE, 2013).

O alcatrão não é uma substância única, é composto por mais de 4.000 substâncias químicas, como benzeno, cádmio, níquel, cromo, nitrosaminas (ANVISA, 2018).

De acordo com dados da Receita Federal no período de janeiro a julho de 2018 a apreensão de cigarros teve um aumento de 15% em relação a 2017, sendo apreendido cerca de 130 milhões de maços de cigarros contrabandeados. Os estados que obtiveram maiores quantidades de maços apreendidas foram: Paraná, Mato Grosso do Sul, São Paulo e Santa Catarina.

Figura 3: Estados do Brasil com mais maços apreendidos em 2018.

Estados com mais maços apreendidos em 2018 (números absolutos)



Fonte: ARCOVERDE; ARAUJO,2018.

Com o aumento significativo de apreensão de maços de cigarro, o impacto econômico gerado para a Receita Federal cresce, devido os custos para dar destino correto para o material.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho seguiu os seguintes procedimentos metodológicos:

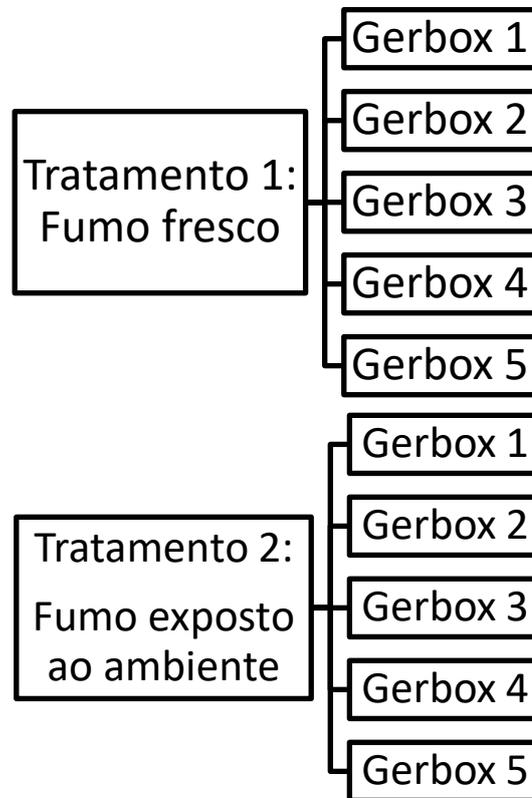
- **Pesquisa bibliográfica**: realizou-se uma pesquisa bibliográfica frente a artigos científicos, livros, anais de congressos, dissertações e teses bem como, a consulta direta junto a professores ligados à área sobre do tema de estudo;
- **Desenvolvimento da pesquisa**: o trabalho foi realizado nas dependências da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), localizada no município de Dois Vizinhos – PR. Os insetos foram coletados no aviário comercial da instituição, e o fumo foi fornecido pela Receita Federal do Brasil, unidade de Foz do Iguaçu - PR.

O experimento foi conduzido com dois tratamentos, sendo eles, a utilização de fumo armazenado em ambiente aberto para controle de cascudinho, e uso de fumo fresco para controle do inseto, ambos os tratamentos foram realizados cinco repetições. O objetivo de utilizar os dois tratamentos foi observar se há diferença na mortalidade dos cascudinhos com o uso do fumo armazenado na Receita Federal em ambiente aberto em comparação ao fumo fresco.

Os tratamentos foram mantidos em caixas Gerbox, onde cada uma representou uma repetição. Em cada caixa foi inserido 50 grama de fumo triturado, 1 grama de ração para aves e 40 insetos, sendo 20 em fase larval e 20 adultos.

As caixas Gerbox foram cobertas com cama de aviário e mantidas dentro de uma caixa plástica (40x58x34 cm), onde realizou-se aferição de temperatura e umidade por meio de um termo higrômetro. A avaliação da mortalidade foi realizada após um período de 40 dias, os tratamentos foram transferidos para um recipiente de plástico, onde, com o auxílio de uma pinça realizou-se a separação das larvas e dos adultos. Posteriormente foi realizado a contagem dos indivíduos vivos e mortos, considerando insetos mortos os indivíduos que não apresentaram nenhuma reação ao toque com pinça metálica.

Figura 4: Fluxograma da metodologia desenvolvida no presente trabalho.



Os dados obtidos foram submetidos a análise de normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk, através do procedimento PROC UNIVARIATE, para os dados que não apresentam normalidade, foram testadas distribuições levando em consideração o Critério de Akaike, pelo PROC GLIMMIX, posteriormente realizou-se a análise de comparação entre os tratamentos analisados através do teste F. Ambas as análises foram realizadas através do software estatístico SAS UNIVERSITY EDITION (2018).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados presentes na Tabela 2 refere-se à mortalidade dos insetos do tratamento 1, no qual foi utilizado fumo fresco para controle de cascudinho.

Tabela 2: Resultados do tratamento 1 (Fumo fresco).

Tratamento 1 - Fumo fresco						
Descrição	Cx. 01	Cx. 02	Cx. 03	Cx. 04	Cx. 05	Total/Média
Larvas inseridas	20	20	20	20	20	100
Adultos inseridos	20	20	20	20	20	100
Larvas Mortas	13	12	13	19	12	69
Adultos Mortos	11	9	6	2	7	35
% Tot. Larv. Mort.	65%	60%	65%	95%	60%	69%
% Tot. Adut. Mort.	55%	45%	30%	10%	35%	35%

Fonte: Aatoria própria, 2018.

A Tabela 3 refere-se ao tratamento 2, o qual foi analisado a mortalidade de cascudinho por meio do fumo exposto ao ambiente.

Tabela 3: Resultados do tratamento 2 (Fumo exposto ao ambiente)

Tratamento 2 - Fumo exposto ao ambiente						
Descrição	Cx. 01	Cx. 02	Cx. 03	Cx. 04	Cx. 05	Total/Média
Larvas inseridas	20	20	20	20	20	100
Adultos inseridos	20	20	20	20	20	100
Larvas Mortas	15	11	11	12	14	63
Adultos Mortos	9	5	9	7	6	36
% Tot. Larv. Mort.	75%	55%	55%	60%	70%	63%
% Tot. Adut. Mort.	45%	25%	45%	35%	30%	36%

Fonte: Aatoria própria, 2018.

De acordo com a Tabela 2 ,referente ao tratamento 1 (Fumo fresco) nota-se que a mortalidade média foi de 69% em estágio larval e de 35% em estágio adulto. A Tabela 3, referente ao tratamento 2 (Fumo exposto ao ambiente) observa-se que a

mortalidade das larvas foi de 63% e dos adultos de 36%. Com estes dados percebe-se que não houve uma diferença expressiva entre os tratamentos analisados.

Os dados analisados estatisticamente encontram-se na Tabela 4, no qual não apresentou diferença significativa ($P > 0,05$) para a variável, taxa de mortalidade em fase larval e adulta em ambos os tratamentos.

Tabela 4: Resultados da análise estatística da mortalidade de cascudinho.

Descrição	Mortalidade		
	Larvas	Adultos	Valor de P
Tratamento 1	69	35	0,46
Tratamento 2	63	36	0,91
Média	66	35,5	-
Coeficiente de variação	18	36	-

Fonte: Autoria própria, 2018

Conforme a Tabela 4, verifica-se que não houve diferença significativa na mortalidade em ambos os tratamentos, tanto para fase larval quanto para os adultos, isso justifica que o fumo exposto ao ambiente não sofreu alterações e perdas de substâncias que interferiram na mortalidade dos insetos, tendo ação semelhante ao fumo fresco.

Os resultados estatísticos apontam que não há uma mortalidade significativa nos tratamentos, porém, quantitativamente nota-se que houve uma mortalidade significativa para as larvas em ambos os tratamentos, a média de larvas mortas foi de 66% sendo um valor relativamente considerável. Resultados semelhantes foram encontrados por Jacomini et al. (2016), avaliando o efeito do extrato de tabaco no controle do besouro cascudinho de aviário. Onde, observaram que o besouro cascudinho é sensível à ação inseticida do extrato de tabaco, assim obtendo em seu trabalho uma taxa de mortalidade superior a 30%. Em estudo Marques et al. (2013) evidenciou que o extrato de fumo é eficiente na mortalidade dos insetos, independente da sua concentração.

Segundo Koppad e Shivanna (2010) o principal composto presente no extrato de fumo é a nicotina, substância que pode afetar o comportamento e causar efeitos tóxicos nos insetos, devido sua capacidade de agir no sistema nervoso central se ligando a receptores.

No presente estudo, observou-se que os insetos em estágio larval foram mais suscetíveis quando comparado ao estágio adulto, uma hipótese para este fato está relacionada as diferenças anatômicas entre os dois estágios de desenvolvimento. Os insetos adultos apresentam forte esclerose do exoesqueleto, dos élitros e dos tegumentos, ou seja, possuem um enrijecimento maior do que as larvas, além da camada cerosa mais espessa, assim dificultando a penetração de substâncias do fumo.

Outra hipótese que pode justificar o estágio larval possuir maior índice de mortalidade em comparação ao estágio adulto é as substâncias do fumo causar desidratação das larvas, visto que seu corpo é constituído basicamente de líquido. Em estudo Japp, Bicho e Silva (2010) observaram que o uso de pós inertes, como terra diatomácea, se adere à epicutícula dos insetos por meio de carga eletrostática causando uma desidratação significativa, com uma perda de 60% de água e 30% da massa corporal. Resultados semelhantes foram observados por Cordoves e Depoint (1997), em análise de um produto homeopático a base de óleos e ingredientes ativos de minerais e vegetais para controle de *Alphitobius diaperinus*. O produto interagiu com a camada de gordura que reveste o corpo provocando uma desidratação intensa após a sua aplicação.

Diante dos resultados obtidos no presente trabalho, verifica-se que há vários indícios que o fumo é eficiente para controle de larvas de *Alphitobius diaperinus* (Panzer), no entanto são necessários novos estudos para ajustes de metodologia de avaliação e determinação de estratégias de aplicação.

6 CONCLUSÃO

Ao final desse trabalho observou-se estatisticamente que o uso de fumo para controle de cascudinho em fase larval e adulta provocou uma baixa mortalidade. No entanto, quantitativamente apresentou elevada mortalidade em estágio larval. Portanto uma medida alternativa para o controle de cascudinho na cama aviária, é o uso de fumo triturado, que além disso, promove um meio de descarte correto para o cigarro apreendido pela Receita Federal Brasileira.

7 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

- Analisar possíveis danos a carcaça das aves a partir da utilização de fumo para controle de cascudinho.
- Analisar o efeito do fumo incorporado na cama para controle de *Alphitobius diaperinus*.
- Repetição desse projeto, porém com controle do ambiente mais criterioso e contagem semanal da mortalidade.
- Analisar qual a concentração de fumo adequada para uma mortalidade eficiente.

REFERÊNCIAS

A.P.A. ASSOCIAÇÕES PAULISTAS DE AVICULTURA. Disponível em: <<http://www.apa.com.br/>>. Acesso em: 05 abr. 2018.

ABPA - **Relatório Anual 2017**. 2017. Disponível em: <http://abpa-br.com.br/storage/files/3678c_final_abpa_relatorio_anual_2016_portugues_web_red_uzido.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2018.

AEN, Agência de Notícias do Paraná. **Avicultura do paraná bate mais um recorde de exportações**. Disponível em: <<http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=94960&tit=Aviculturad-Parana-bate-mais-um-recorde-de-exportacoes>>. Acesso em: 05 abr. 2018.

ANVISA. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/resultado-de-busca?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_101_struts_action=/asset_publisher/view_content&_101_assetEntryId=418050&_101_type=content&_101_groupId=106510&_101_urlTitle=o-que-e-alcatrao-&inheritRedirect=true>. Acesso em: 17 maio 2018.

ARCOVERDE, Léo; ARAUJO, Paula. **Apreensões de cigarros contrabandeados crescem 15% no 1 semestre no país**: Paraná, Mato Grosso do Sul e São Paulo foram os estados com mais apreensões em 2018. 2018. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2018/09/12/apreensoes-de-cigarros-contrabandeados-crescem-15-no-1o-semester-no-pais.ghtml>>. Acesso em: 02 nov. 2018.

BERCHIERI Junior, A.; Macari Marcos, Salmoneloses Avirias In: BERCHIERI JUNIOR (Ed.). **Doenças das Aves**. 2a edição. Campinas-SP, Ed. FACTA, 2000, p. 185-195.

BOMFIM, Gustavo. **Cascudinho**: Impactos econmicos e sanitários. 2015. Disponível em: <<https://www.ourofinsaudeanimal.com/ourofinoemcampo/categoria/artigos/cascudinho-impactos-economicos-e-sanitarios/>>. Acesso em: 12 maio 2018.

CESAR, Paulo. **Portal de estudos em química**. 2009. Disponível em: <http://www.profpc.com.br/qumica_cigarro.htm>. Acesso em: 07 mai. 2018.

CHERNAKI, Andreia M.; et. al. Exigências Térmicas, Período de Desenvolvimento e Sobrevivência de Imaturos de *Alphitobius diaperinus* (Panzer) (Coleoptera: Tenebrionidae). **Neotrop. Entomol.**, Curitiba, v. 3, n. 30, p.365-368, 2001.

CHERNAKI-LEFFER, Andreia M. et al. Isolamento de enterobactérias em *Alphitobius diaperinus* e na cama de aviários no oeste do estado do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, [s.l.], v. 4, n. 3, p.243-247, 2002.

CHERNAKI-LEFFER, Andreia M.; et. al. Susceptibility of *Alphitobius diaperinus* (Panzer) (Coleoptera, tenebrionidae) to cypermethrin, dichlorvos and triflumuron in southern Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 55, n.1, p. 125–128, 2011.

CNA BRASIL, Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. **Balanco 2017 e perspectivas 2018 de aves e suínos.** p. 2, 2017. Disponível em: <http://www.cnabrazil.org.br/sites/default/files/sites/default/files/uploads/aves_e_suin os_balanco_2017.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2018.

COMPONENTES QUÍMICOS. Disponível em: <<http://www.cenpre.furg.br/index.php/drogas?id=53>>. Acesso em: 07 mai. 2018.

CORDOVES, Carlos Octavio; DEPOINT, Bruno. **Programa de manejo integrado para o controle do cascudinho (*Alphitobios diaperinus*) em aviários.** 1997. Disponível em: <<http://www.enzivet.com.br/novo/uploads/default/files/produtos/download/0e74f2ade97d9be808f2fae3a5cfe205.pdf>>. Acesso em: 05 nov. 2018.

COSTA, S. **The saga of the Brazilian poultry industry : how Brazil has become the world's largest exporter of chicken meat.** Rio de Janeiro, UBABEF, p. 124, 2011. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/files/publicacoes/fcc1856de5f036bb47a8a246a0781e26.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2018.

DIÁRIO DO SUDOESTE. **Avicultura:** Não só o frango, mas os ovos e o peru. Disponível em: < <https://www.diariodosudoeste.com.br/noticia/avicultura-nao-so-o-frango-mas-os-ovos-e-o-peru>>. Acesso em: 05 abr. 2018.

ECYCLE. **Monóxido de carbono: o que é, fontes emissoras e como evitar intoxicação.** 2013. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/2350-monoxido-de-carbono>>. Acesso em: 28 abr. 2018.

ELOWNI, E.E.; ELBIHARIS, S. Natural and experimental infection of the beetle *Alphitobius diaperinus* with choanotaenia infundibulum and other chicken tapeworms. **Veterinary Science Communications**, v.3, p.171-173, 1979.

EMBRAPA SUÍNOS E AVES, CIAS: **Central de inteligência de aves e suínos**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas/frangos/brasil>>. Acesso em: 05 abr. 2018.

EMBRAPA. **Qualidade da carne de aves**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/qualidade-da-carne/carne-de-aves>>. Acesso em: 05 abr. 2018.

FERREIRA, Andressa et al. Uso de extratos aquosos (nim, eucalipto e fumo) no controle do cascudinho (*Alphitobius diaperinus*). **Agrarian Academy**, v. 5, n. 9, p.437-443, 2018.

GAZONI, F. I. et al. Avaliação da resistência do cascudinho (*Alphitobius diaperinus*) (Panzer) (Coleoptera: Tenebrionidae) a diferentes temperaturas. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 79, n. 1, p.69-74, 2012.

GIAMBRONE, J. J.; MACKLIN, K. S. Detection of infectious laryngotracheitis virus from darkling beetles and their immature stage (lesser mealworms) by quantitative polymerase chain reaction and virus isolation. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 21, n. 1, p.33-38, 2012.

JACOMINI, Débora et al. Extrato de tabaco no controle do besouro cascudinho de aviário. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 5, p.680-683, 2016.

JAPP, Anne Karoline; BICHO, Carla de Lima; SILVA, Ana Vitória Fischer da. Importância e medidas de controle para *Alphitobius diaperinus* em aviários. **Ciência Rural**, v. 40, n. 7, p.1668-1673, 2010.

KOPPAD, G.R.; N. SHIVANNA. Effect of nicotine on larval behaviour and fitness in *Drosophila melanogaster*. **Journal of Biopesticides**, v. 3, p. 222-226, 2010.

MANUAL DE BIOSSEGURANÇA BAYER. s/d. Disponível em:<http://www.bayeravesesuininos.com.br/html/documents/downloads/biosseguran%C3%A7a/manual_biosseguranca_2010.pdf>. Acesso em: 16 abr. de 2018.

MARQUES, C. R. G. et al. Mortalidade de *Alphitobius diaperinus* (Panzer) (Coleoptera:Tenebrionidae) por óleos de nim e citronela. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 6, p. 2565-2574, 2013.

MORAIS, Marcela Daiane Gouveia de. **Ocorrência de *alphytobius diaperinus* e tratamento fermentativo da cama de frangos**. 2006. 78 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Bacharelado em Zootecnia, Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, 2006.

PARRA, Shs; NUÑEZ, Lfn; FERREIRA, Ajp. Epidemiology of Avian Infectious Laryngotracheitis with Special Focus to South America: an update. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**,v. 18, n. 4, p.551-562, dez. 2016.

PEDROSO-DE-PAIVA D.; Controle de moscas e cascudinhos: desafios na produção agrícola; **Simpósio sobre Resíduos da Produção Avícola**; Concórdia – Santa Catarina; Abril de 2000.

REZENDE, Sabrina Rita da Fonseca. **Fungos Entomopatogênicos no Controle do *Alphitobius Diaperinus* (Panzer) (Coleoptera: Tenebrionidae) como Estratégia de Biossegurança na Avicultura**. 2009. 64 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Programa de PÓs-graduaÇÃO em Zootecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro Instituto de Zootecnia, Seropédica, 2009. Disponível em: <<http://r1.ufrrj.br/wp/ppgz/files/2015/05/107-SABRINA-REZENDE.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2018.

ROSA, P.S. **Árvore do conhecimento frango de corte**. 2013. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/frango_de_corte/arvore/CONT000fc66ms2o02wx5eo0a2ndxyt7ayp4z.html#>. Acesso em: 05 abr. 2018.

SHINOHARA, N. K. S. et al *Salmonella* spp., importante agente patogênico veiculado em alimentos. **Redalyc**, v. 13, n. 5. 2008. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/630/63013528/>>. Acesso em: 06 mai. 2018

SILVA, Aleksandro Schafer da et al. Ação do fungo *Beauveria bassiana*, isolado 986, sobre o ciclo biológico do cascudinho *Alphitobius diaperinus* em laboratório. **Ciência Rural**, v. 36, n. 6, p.1944-1947, 2006

SILVA, Lucas Morais et al. O USO DO EXTRATO DE FUMO (*Nicotina tabacum*) COMO ALTERNATIVA PARA O CONTROLE DE PRAGAS EM HORTALIÇAS. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 2., 2017, Araguatins. **Anais**. Natal: Congresso Internacional das Ciências Agrárias, 2017. p. 01 - 09.

UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA (UBABEF), **Revista Avicultura Brasil**, São Paulo - SP, vol. 01, 2012. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/files/publicacoes/938d713b69d9f25901b1d810f038272b.pdf>>. Acesso em: 12 mai. 2018.

WOLF J.; et al. Combined physical and chemical methods to control lesser mealworm beetles under laboratory conditions. **International Journal of Poultry Science**, p. 1145-1149, 2015.