

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGROVETERINÁRIAS – CAV**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**MYRIAN CARLA GRANEMANN**

**USO DE ÁCIDO BENZOICO BLEND ÓLEOS ESSENCIAIS E ENZIMA  
MURAMIDASE NA DIETA DE FRANGOS DE CORTE DESAFIADOS POR  
*CLOSTRIDIUM PERFRINGENS***

**LAGES**  
**2023**

**MYRIAN CARLA GRANEMANN**

**USO DE ÁCIDO BENZOICO BLEND ÓLEOS ESSENCIAIS E ENZIMA  
MURAMIDASE NA DIETA DE FRANGOS DE CORTE DESAFIADOS POR  
*CLOSTRIDIUM PERFRINGENS***

Tese apresentada ao Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), como requisito obtenção do título de doutora em Ciência Animal.

Orientador: Prof. Dr. Clóvis Eliseu Gewehr

**LAGES**

**2023**

**MYRIAN CARLA GRANEMANN**

**USO DE ÁCIDO BENZOICO BLEND ÓLEOS ESSENCIAIS E ENZIMA  
MURAMIDASE NA DIETA DE FRANGOS DE CORTE DESAFIADOS POR  
*CLOSTRIDIUM PERFRINGENS***

Tese apresentada ao Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), como requisito obtenção do título de doutora em Ciência Animal.

**BANCA EXAMINADORA**

Prof<sup>o</sup> Dr. Clóvis Eliseu Gewehr  
Universidade do Estado de Santa Catarina

Membros:

Prof<sup>a</sup> Dra. Aline Felix Schneider Bedin  
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof<sup>a</sup> Dra. Franciele Zimmermann  
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof<sup>o</sup> Dr. Marcos Café  
Universidade Federal de Goiás

Dra. Priscila Diniz Lopes  
Vaxxinova Brasil

Lages, 30 de outubro de 2023.

Aos meus pais, Enezita e Vanderlei. À  
minha irmã Liliann, meu cunhado Eder,  
meus sobrinhos Camila e Lucas. Ao  
meu primo e padrinho Fernando e aos  
meus amigos Lorian, Emanuelle, Ana  
Flávia, Felipe e Daniel. “ESSA  
CONQUISTA É NOSSA”.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus pela vida, todas as conquistas e bênçãos recebidas, por ter me ensinado a ser tolerante, perseverante, mesmo em momentos difíceis.

Aos meus pais Enezita e Vanderlei, dedico todo o meu amor e minha eterna gratidão. As minhas vitórias e conquistas são de vocês também. Ensinararam-me tudo sobre o amor, carinho, dignidade, respeito, amor ao próximo, perseverança. Mesmo estando distantes fisicamente, estavam ao meu lado, guiando meus passos, apoiando-me e incentivando-me, abdicando de suas vidas, nunca medindo esforços para que eu alcançasse meus objetivos. Vocês são meus exemplos de pessoas, pais e humanos, meus melhores amigos, muito obrigada por serem os melhores pais. “Mãe, vencemos mais uma”

À minha irmã Liliann, minha amiga, minha mãe, meu exemplo de mulher, profissional, sempre ao meu lado quando eu pensava em desistir dos meus sonhos, por todo amor, carinho e abdicção para eu alcançasse meus objetivos.

Aos meus sobrinhos Camila e Lucas, meu cunhado Eder, meu primo e padrinho Fernando, por todo amor, carinho, dedicação e amizade.

À minha avó Izarina e a minha madrinha Eunice, que do céu são as minhas estrelas mais brilhantes.

À minha amiga e irmã do coração Lorianana e toda a sua família, que foram minha fortaleza, a minha família e meu apoio para que eu conseguisse executar todo o meu experimento e não desistisse dos meus sonhos.

Aos meus amigos Emanuelle, Felipe, Ana Flávia e Marisa, sem a ajuda de vocês, nada disso seria possível. Obrigada por caminharem e sonharem os meus sonhos comigo.

Ao meu amigo e eterno chefe Daniel que sempre me apoiou nos meus estudos, ajudou-me na execução do experimento e vibrou pelas minhas conquistas. Muito obrigada, chefe.

À minha amiga e irmã do coração Raquel, que sempre esteve ao meu lado mesmo distante, incentivando os meus sonhos e me apoiando em todos os momentos.

À Rubia, Jairo e família por toda ajuda, colaboração, auxílio, cuidado e respeito comigo e com os animais.

À Seara Alimentos e toda a equipe corporativa, em especial Carlos, Tais, Mariana e o Laboratório de Saúde Animal, que sempre me apoiaram no desenvolvimento técnico e execução deste trabalho.

Ao colega Ivanio por toda a ajuda na execução do experimento.

À DSM, em especial ao Vitor pelo apoio no desenvolvimento técnico do experimento, pela doação de materiais e por sempre que necessário tirar às dúvidas e sugerir melhorias técnicas para a execução do trabalho.

Ao meu orientador Clóvis, pela oportunidade de realizar o doutorado e pelo conhecimento compartilhado, amizade, apoio, ajuda e orientação.

À professora Aline, que desde a graduação esteve ao meu lado, acreditou em mim e nos meus sonhos, me auxiliou no caminho profissional e agora nesta fase do doutorado foi minha mestra, amiga e sem você, nada disto seria possível.

À Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), especialmente ao Centro de Ciências Agroveterinárias CAV, Lages/SC, que desde a graduação foi inteiramente importante para o meu desenvolvimento pessoal e profissional, hoje agradeço pela oportunidade de realizar o curso de pós-graduação. Orgulho de ser "caviana".

Agradeço aos colegas e a todos que de alguma forma direta ou indiretamente tiveram participação nesta caminhada.

Meu muito obrigada a todos os citados, agradeço imensamente e dedico os resultados deste trabalho.

## RESUMO

Objetivou-se avaliar o uso dos aditivos ácido benzoico blend óleos essenciais e enzima muramidase em dietas de frangos de corte desafiados por *Clostridium perfringens* e relação ao ganho de peso das aves, alterações microscópicas intestinais e morfometria das vilosidades e criptas intestinais. Para o experimento *in vivo*, foram utilizados 384 pintinhos de um dia, machos, distribuídos em 24 metabólicas (1,0 X 0,5 m). As aves foram distribuídas em cinco tratamentos, sendo: Controle negativo (CN) no qual as aves receberam uma dieta basal sem a inclusão de aditivos e não desafiadas; Controle positivo (CP), onde as aves receberam dieta basal sem aditivos e desafiadas por *Clostridium perfringens*; o terceiro tratamento (CPA) as aves que receberam dieta basal, com a adição de 300 g/tonelada do ácido benzoico blend óleos essenciais e desafiadas por *Clostridium perfringens*; o quarto tratamento (CPM) recebeu dieta basal com a adição de 350 g/tonelada da enzima muramidase e desafiadas por *Clostridium perfringens*; e o último tratamento (CPA+CPM) que recebeu dieta basal, com a adição de 300 g/tonelada do ácido benzoico blend óleos essenciais e 350 g/tonelada da enzima muramidase e desafiadas por *Clostridium perfringens*. As aves dos tratamentos CP, CPA, CPM e CPA+CPM foram desafiadas aos 5 dias de idade com 3 mL de um inóculo na concentração final de  $3,4 \times 10^7$  UFC/ml, isolado de campo, pela via oral. Foram necropsiadas duas (2) aves de cada tratamento no 8º, 10º, 15º, 20º, 30º e 38º dia de vida das aves. Realizou-se coletas e pesagens dos órgãos, em balança digital, das porções dos segmentos intestinais (duodeno, jejuno, íleo e ceco) e fígado. Observou-se através dos resultados que o ácido benzoico blend óleos essenciais e a enzima muramidase influenciaram positivamente sobre o peso médio das aves aos 21 dias e sobre o ganho de peso médio diários das aves entre 14-21 dias, nas quais foram desafiadas por *Clostridium perfringens*. Na porção do jejuno, a enzima muramidase influenciou positivamente sobre a diferenciação da mucosa intestinal e um maior ganho de peso médio vivo e ganho de peso médio diário entre 35 e 38.

**Palavra-chave:** Aditivos; Ganho de peso, Microscopia, Morfometria intestinal.

## ABSTRACT

The objective was to evaluate the use of benzoic acid blend essential oils and muramidase enzyme in diets of broiler chickens challenged by *Clostridium perfringens* on zootechnical performance, intestinal microscopic changes and morphometry of intestinal villi and crypts. For the in vivo experiment, 384 one-day-old male chicks were used, distributed in 24 cages (1.0 x 0.5 m). The birds were distributed into five treatments, as follows: Negative control (CN) in which the birds received a basal diet without the inclusion of additives and were not challenged; Positive control (CP), where birds received a basal diet without additives and challenged of *Clostridium perfringens*; the third treatment (CPA) included birds that received a basal diet, with the addition of 300 g/ton of benzoic acid blend essential oils and challenged of *Clostridium perfringens*; the fourth treatment (CPM) received a basal diet with the addition of 350 g/ton of the muramidase enzyme and challenged of *Clostridium perfringens*; and the last treatment (CPA+CPM) which received a basal diet, with the addition of 300 g/ton of benzoic acid blend essential oils and 350 g/ton of the enzyme muramidase and challenged of *Clostridium perfringens*. Birds of the treatments CP, CPA, CPM and CPA+CPM were challenged at 5 days of age with 3 mL of an inoculum at a final concentration of  $3.4 \times 10^7$  CFU/ml, isolated from the field, orally. Two (2) birds from each treatment were necropsied on the 8, 10, 15, 20, 30 and 38 day of the birds' lives. Organs were collected and weighed on a digital scale, portions of the intestinal segments (duodenum, jejunum, ileum and cecum) and liver. It was observed through the results that the benzoic acid blend essential oils and the enzyme muramidase positively influenced the average weight of the birds at 21 days and on the average daily weight gain of the birds between 14-21 days, in which they were challenged by *Clostridium perfringens*. In the jejunum portion, the enzyme muramidase positively influenced the differentiation of the intestinal mucosa and a higher average live weight gain and average daily weight gain between 35 and 38 of the birds' lives.

**Keywords:** Additives; Weight gain, Microscopy, Intestinal morphometry.