

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta tese/dissertação será disponibilizado somente a partir de 16/01/2026

At the author's request, the full text of this thesis/dissertation will not be available online until Jan. 16, 2026

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CAMPUS DE BOTUCATU

ABATE HALAL E CONVENCIONAL: INDICADORES FISIOLÓGICOS DE
ESTRESSE EM FRANGOS DE CORTE

JAMES EDUARD CAMPOS E SANT ANNA

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-graduação em Zootecnia como
parte das exigências para a obtenção do
Título de Mestre em Zootecnia

BOTUCATU – SP
Fevereiro/2025

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CAMPUS DE BOTUCATU

ABATE HALAL E CONVENCIONAL: INDICADORES FISIOLÓGICOS DE
ESTRESSE EM FRANGOS DE CORTE

JAMES EDUARD CAMPOS E SANT ANNA

Orientador: Prof. Assoc. Ibiara Correia de Lima Almeida Paz

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-graduação em Zootecnia como
parte das exigências para obtenção do
título de Mestre em Zootecnia

BOTUCATU – SP
Fevereiro/2025

S232a Sant Anna, James Eduard Campos e
Abate halal e convencional: : Indicadores fisiológicos
de estresse em frangos de corte / James Eduard Campos e
Sant Anna. -- Botucatu, 2025
37 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista
(UNESP), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia,
Botucatu

Orientadora: Ibiara Correia de Lima Almeida Paz

1. Produção animal. 2. Bem-estar animal. 3. Frango de
corte Efeito do stress. 4. Abate. 5. Halal. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Dados
fornecidos pelo autor(a).

ATESTADO DE APROVAÇÃO - DEFESA

Atestamos que **JAMES EDUARD CAMPOS E SANT ANNA**, RA nº: ZNP220159, RG nº 256996209, expedido pela SSP/SP, defendeu, no dia 16/01/2025, a dissertação intitulada **ABATE HALAL E CONVENCIONAL: INDICADORES FISIOLÓGICOS DE ESTRESSE EM FRANGOS DE CORTE**, junto ao Programa de Pós Graduação em Zootecnia, Curso de Mestrado Acadêmico, tendo sido 'APROVADO'. Atestamos ainda que a obtenção do título dependerá de homologação pelo Órgão Colegiado competente.

Botucatu, 16 de janeiro de 2025



Documento assinado digitalmente.

CLAUDIA CRISTINA MORECI

Data: 11/01/2025 17:11:37-0300

Verifique em <https://verificar.dl.gov.br>

BIOGRAFIA DO AUTOR

Yunus Mustafa Al Sheikh, formalmente James Eduard Campos e Sant Anna, brasileiro, nascido em Santos – SP, aos 23 de agosto de 1974, filho de Marlene Marcelina de Campos Sant Anna e Johnson de Oliveira Sant Anna. Em 2006 formou-se Bacharel em Direito Islâmico e Teologia pela Universidade Al Azhar Bekka em Majdel Anjar – Líbano. Em 2017, ingressou no curso de Direito pela Universidade Nove de Julho – Faculdade Marechal Rondon, concluindo o curso em 2021. Em 2022 cursou especialização em Docência do Ensino Superior e Metodologias Ativas de Ensino pela FACUMINAS - EAD. Em outubro de 2022, iniciou o mestrado acadêmico no Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ), UNESP, Campus Botucatu, recebendo bolsa de estudo oferecida pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), com vigência entre 10/22 e 09/24. Atua na área de direito internacional, contratos em comércio exterior, direito animal, auditoria e pesquisa em bem-estar e produção de frangos.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Allah - Deus, meu refúgio, sustento, esperança e fortaleza.

Às minhas esposas Iman Zuhrah e Barakah Freitas, cujo apoio e auxílio foram essenciais na execução deste trabalho. Agradeço por toda atenção, carinho e paciência. Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Marlene Marcelina de Campos Sant Anna e Johnson de Oliveira Sant Anna (*in memoriam*), e aos meus avós Sebastiana Barbosa de Campos (*in memoriam*) e José Ignácio de Campos (*in memoriam*).

À Nobre professora Ibiara Correia de Lima Almeida Paz, por acreditar em mim e neste projeto, bem como, pelos valiosos ensinamentos, meus sinceros agradecimentos.

À toda equipe do grupo de Pesquisa em Ciência Avícola, pela ajuda na execução do projeto.

À Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – FMVZ / UNESP, campus Botucatu, pela oportunidade de realização deste trabalho, bem como pelos ensinamentos aprendidos.

Aos Doutores professores da Pós-Graduação da FMVZ / UNESP, Campus Botucatu por todo o conhecimento que me foi passado, além do carinho, amizade e exemplos de dedicação e excelência na pesquisa e docência.

A todos os funcionários da FMVZ / UNESP, campus Botucatu, especialmente à sra. Claudia, sr. Renato e o técnico Gilson, pelo suporte e pelos conselhos, foram fundamentais.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), pela bolsa de mestrado acadêmico, que foi essencial durante o período de desenvolvimento do presente estudo.

Aos membros da Comissão Examinadora, por seu tempo e contribuições ao meu trabalho.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001”.

RESUMO GERAL

Formas de abate têm sido motivo de questionamentos e divergências, principalmente, quando o tema trata de abate sob regras religiosas. Estes métodos não permitem a insensibilização dos animais, como é o caso do *halal*. Tais discussões versam sobre o aumento ou não do estresse animal. Assim, este estudo, apresentado em capítulos, foi conduzido com o objetivo de mensurar o estresse em frangos de corte abatidos segundo as metodologias *halal* e convencional utilizando dietas adicionadas de probiótico melhorador de desempenho comercial Gallipro®Fit e antibiótico melhorador de desempenho comercial Halquinol ambos utilizados conforme as recomendações do fabricante. Foram utilizados no experimento 120 frangos da linhagem Ross AP95, criados sob as mesmas condições em túnel de pressão positiva em baias com densidade definida de 11,11/m². Dos 120 animais, 80 deles foram destinados ao abate por ambos os métodos, *halal* e convencional. Para a obtenção dos resultados comparativos, indicadores de estresse, glicose sanguínea, corticosterona e serotonina séricas foram empregados. Colheitas de sangue foram realizadas no período pré-abate, abate e pós-abate em ambos os métodos. Mensurações dos teores de glicose, corticosterona, serotonina e pH da carne foram realizadas. Aves suplementadas com probiótico exibiram menores níveis de corticosterona sérica e maiores níveis de serotonina sérica comparados com aves suplementadas com antibiótico, independente da metodologia de abate. Aves manejadas e abatidas seguindo a metodologia convencional exibiram maior rendimento de peito comparadas com as aves seguindo a metodologia *halal*, independente dos aditivos. Os resultados encontrados neste experimento nos levam a concluir que ambas as metodologias de abate, *halal* e convencional, proporcionam o mesmo grau de estresse nas aves e que, independentemente do método utilizado para o abate, o uso de probiótico comercial promove redução nos indicadores fisiológicos de estresse estudados. Além desses indicadores fisiológicos, foram mensurados o peso vivo, o peso de carcaça e do peito para definir o rendimento de peito em relação ao peso vivo e à carcaça e, os frangos submetidos à metodologia convencional apresentaram resultados maiores. Comparando os efeitos do uso de melhoradores de desempenho, os resultados apontaram para um incremento no bem-estar e diminuição dos níveis de estresse ao abate quando usado o probiótico comercial. Conclui-se, que abater os animais por ambos os métodos (*halal* e convencional) causa pouca alteração nos níveis de estresse animal. Ademais, foi possível inferir que o uso de probiótico comercial em substituição ao antibiótico comercial traz ganho em bem-estar e redução nos níveis de

estresse em ambos os métodos de abate traduzindo-se em aves mais calmas, menos reativas e menos suscetíveis às perdas decorrentes do estresse ao abate.

Os dados deste estudo foram analisados pelo PROC MIXED do SAS (2003), sendo o teste de Tukey utilizado para comparação entre médias, considerando o nível de 5% de significância.

Palavras chave: estresse, abate, bem-estar, jugulação, *halal*.

ABSTRACT

Slaughter methods have been a subject of questioning and divergence, particularly when it comes to religious slaughter rules. These methods do not allow for the desensitization of animals, as is the case with halal. Such discussions revolve around the increase or decrease of animal stress. Therefore, this study, presented in chapters, was conducted with the aim of measuring the stress in broiler chickens slaughtered according to halal and conventional methodologies using diets supplemented with the commercial performance-enhancing probiotic Gallipro®Fit and the commercial performance-enhancing antibiotic Halquinol, both used according to the manufacturer's recommendations.

In the experiment, 120 Ross AP95 chickens were raised under the same conditions in a positive pressure tunnel in pens with a defined density of 11.11/m². Of the 120 animals, 80 were destined for slaughter by both methods, halal and conventional. To obtain comparative results, stress indicators, blood glucose, serum corticosterone, and serotonin were employed. Blood samples were collected during the pre-slaughter, slaughter, and post-slaughter periods in both methods. Measurements of glucose, corticosterone, serotonin, and meat pH levels were taken. Birds supplemented with probiotics showed lower serum corticosterone levels and higher serum serotonin levels compared to birds supplemented with antibiotics, regardless of the slaughter method. Birds handled and slaughtered following the conventional higher breast yield compared to birds following the halal methodology, regardless of the additives.

The results of this experiment lead us to conclude that both slaughter methodologies, halal and conventional, provide the same degree of stress in birds and that, regardless of the method used for slaughter, the use of commercial probiotics promotes a reduction in the studied physiological stress indicators. In addition to these physiological indicators, live weight, carcass weight, and breast weight were measured to define breast yield in relation to live weight and carcass weight, and chickens subjected to the conventional methodology showed higher results. Comparing the effects of performance enhancers, the results pointed to an increase in well-being and a decrease in stress levels at slaughter when the commercial probiotic was used. It is concluded that slaughtering animals by both methods (halal and conventional) causes little change in animal stress levels. Furthermore, it was possible to infer that the use of commercial probiotics as a substitute for commercial antibiotics brings gains in well-being and a reduction in stress levels in both slaughter methods, resulting in calmer, less reactive birds less susceptible to losses due to slaughter stress. The data from

this study were analyzed using the PROC MIXED procedure of SAS (2003), with Tukey's test used for comparison between means, considering a significance level of 5%.

Keywords: stress, slaughter, well-being, jugulation, halal.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

CAPÍTULO 1

Figura 1. Corte *Zibh* em frango..... 11

LISTA DE TABELAS**CAPÍTULO 2**

Tabela 1. Valores médios de indicadores de estresse e rendimento de carcaça e peito de frangos de corte submetidos a dois métodos de abate.....	27
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

% Porcentagem

ABPA Associação Brasileira de Proteína Animal

FMVZ Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

h Horas

HSI Humane Society International

LEPE Laboratório de Estudo, Pesquisa e Extensão

m² Metro quadrado

MFA Mercy For Animals

mL Mililitro

OIE Organização Mundial para Saúde Animal

ONGs Organizações Não Governamentais

pH Potencial hidrogeniônico

ng Nanograma

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
1. Considerações iniciais.....	2
2. Revisão de Literatura.....	3
2.1. História do bem-estar animal.....	3
2.2. Implicações do bem-estar na comercialização de produtos de origem animal.....	5
2.3. Indicadores de estresse e bem-estar animal.....	7
2.4. Alterações hormonais em aves durante o estresse.....	8
2.5. Estresse e bem-estar animal no manejo final e abate.....	9
3. O abate <i>halal</i>	10
4. O abate convencional ou ocidental.....	11
5. Abate <i>halal</i> e convencional: Oposição temática.....	12
Referências.....	14
CAPÍTULO 2. Análise comparativa do estresse no abate halal e convencional	21
Resumo.....	22
1. Introdução.....	23
2. Materiais e Métodos.....	24
2.1. Local do experimento.....	24
2.1.2. Aves, instalações e manejo.....	24
2.1.3. Delineamento experimental.....	24
2.1.4. Manejos pré-abate e abate.....	25
3. Características avaliadas.....	25
3.1. Teores de glicose sérica.....	25
3.1.2. Teores de corticosterona e serotonina séricas.....	26
3.1.3. Rendimento e pH da carne de peito.....	26
3.1.4. Análise estatística.....	26
4. Resultados e Discussão.....	26
5. Conclusões.....	32
Referências.....	32
CAPÍTULO 3. Implicações	36
IMPLICAÇÕES	37

CAPÍTULO 1

(Escrito sob as normas ABNT 2024)

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A grande expressividade da produção avícola no mundo, associada à facilidade para obtenção de informações, favorece aos consumidores acessarem maior quantidade de dados sobre os produtos consumidos, tornando-os cada vez mais exigentes em relação à qualidade da produção, incluindo o bem-estar dos animais. Devido a isso, a ciência do bem-estar é cada vez mais estudada pelos pesquisadores, visando evitar o sofrimento dos animais e permitindo que tenham uma boa qualidade de vida (Bortolotti *et al.*, 2008), dessa forma, o bem-estar animal tornou-se extremamente relevante ao agronegócio, impulsionando pesquisas e melhorias nas cadeias de produção animal.

Dentre as vertentes do agronegócio, uma das mais importantes é o mercado de proteína de frango, este, movimenta bilhões de dólares a cada ano (ABPA, 2022). No mercado global, a demanda de carnes tem aspectos peculiares orientados por específicos grupos de consumidores, por exemplo, a procura por carnes provenientes de animais abatidos dentro de regras religiosas, sendo as duas regras principais o *halal* e o *kosher* (Djakeli & Mahdi, 2014; Butt *et al.*, 2017). Dentre esses mercados, o maior e mais relevante mercado em número de consumidores é o *halal*, eis que, os praticantes do Islamismo compõem cerca de um quarto da população mundial (Spadotto & Sant Anna, 2020).

Apesar da relevância desses mercados específicos e segmentados, métodos de abate religioso, por jugulação sem insensibilização, têm sido considerados mais estressantes aos animais (Europa, 2004; Beaumont, *et al.*, 2010). Nesse sentido, a facilidade para obtenção de informações de maneira on-line sobre o manejo de animais e métodos de abate trouxe ao consumidor final maior interesse sobre o tema (Butt *et al.*, 2017).

Entendendo serem os períodos pré-abate e abate os mais estressantes para os animais (Tankson *et al.*, 2001), a análise de indicadores de estresse animal como a corticosterona e serotonina séricas, teor de glicose sanguínea e pH da carne (Roça, 2002; Rajman *et al.*, 2006; Capitelli & Crosta, 2013; Mehaisen *et al.*, 2017; Zhang *et al.*, 2009), permite a comparação entre os dois processos de abate quanto aos níveis de estresse e bem-estar (Ebrahimzadeh *et al.*, 2012; Shahadan *et al.*, 2016; Mendes *et al.*, 2019; Rodrigues *et al.*, 2017).

Partindo do conhecimento de que o uso de probióticos melhoradores de desempenho adicionados à dieta promovem um declínio nos níveis de corticosterona e aumento dos níveis de serotonina séricas durante o processo de produção (Almeida Paz *et al.*, 2019) e, por consequência melhor nível de bem-estar nas aves, mensurar tais níveis utilizando essa alternativa de melhor desempenho, ou seja, probiótico, comparando-o com

o uso de antibiótico permite criar uma realidade mais próxima da produção comercial trazendo maior compreensão sobre o estresse ao abate pelos dois métodos estudados.

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta tese/dissertação será disponibilizado somente a partir de 16/01/2026

At the author's request, the full text of this thesis/dissertation will not be available online until Jan. 16, 2026

CAPÍTULO 3

Implicações

(Segundo as normas da ABNT 2024)

IMPLICAÇÕES

Os resultados gerados por meio deste estudo piloto sustentam nossas conclusões à luz dos questionamentos sobre o estresse imposto aos frangos de corte nos manejos pré-abate e abate. Conforme os resultados, os métodos *halal* e convencional adotados nestes períodos não afetaram sobremaneira os indicadores fisiológicos de estresse em frangos de corte, submetidos ou não à suplementação com probiótico comercial. Ademais estes resultados nos levam a sugerir que outras pesquisas sejam conduzidas para elucidar o efeito destes manejos nos índices zootécnicos e qualidade do produto.

Um questionamento importante, e que pode ser respondido com a condução de novos ensaios, refere-se à integridade das fibras musculares e vida de prateleira da carne de frangos. Isto porque, no método *halal*, os animais não são submetidos ao jejum pré-abate, o que pode resultar em maiores teores de glicogênio disponíveis, portanto, mais energia para a transformação do músculo em carne, evitando problemas como a carne PSE. Em contrapartida, o rendimento de carcaça e partes é um fator relevante no que tange a remuneração dos produtores, pois as aves sem jejum apresentam maior peso corporal e consequentemente menores rendimentos.

Assim, após a realização de outras pesquisas, com delineamento mais robusto, completando as lacunas existentes sobre vários temas que envolvem método *halal* e seus impactos na qualidade do produto, poderemos indicar quais os pontos fortes ou fracos a serem trabalhados, auxiliando o consumidor final em suas escolhas.