



Programa de Pós-Graduação em Zootecnia

**JEJUM ALIMENTAR NO PRÉ-ABATE DE CODORNAS
JAPONESAS**

LUANA KELLY LOPES

2019

LUANA KELLY LOPES

JEJUM ALIMENTAR NO PRÉ-ABATE DE CODORNAS JAPONESAS

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Montes Claros, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração em Produção Animal, para obtenção do título de Mestre.

Orientadora

Profa. Dra. Mônica Patrícia Maciel

Janaúba

2019

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

Lopes, Luana Kelly

L864j Jejum alimentar no pré-abate de codornas japonesas [manuscrito] / Luana Kelly Lopes. – 2019.
33 p.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Montes Claros – Janaúba, 2019.

Orientadora: Prof^ª. D. Sc. Mônica Patrícia Maciel.

1. Abate humanitário. 2. Carcaça animal. 3. Codornas. 4. Jejum. I. Maciel, Mônica Patrícia. II. Universidade Estadual de Montes Claros. III. Título.

CDD. 636.59

Catálogo: Joyce Aparecida Rodrigues de Castro Bibliotecária CRB6/2445

LUANA KELLY LOPES

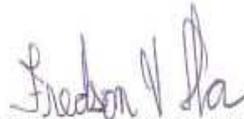
JEJUM ALIMENTAR NO PRÉ-ABATE DE CODORNAS JAPONESAS

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Montes Claros, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração em Produção Animal, para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

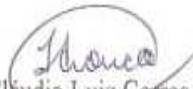
APROVADA em 31 de JULHO de 2019.



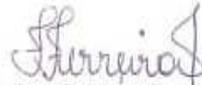
Prof.^a Dr. Mônica Patricia Maciel
UNIMONTES
(Orientadora)



Prof. Dr. Fredson Vieira e Silva
UNIMONTES



Prof. Dr. Claudio Luiz Correa Arouca
UNIMONTES



Prof.^a Dra. Fabiana Ferreira
UFMG

JANAÚBA
MINAS GERAIS – BRASIL
2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela vida e por me conceder a graça de chegar ao fim dessa trajetória. Agradeço também minha mãe/pai Lúciapelo apoio emocional de sempre, por ter acreditado em mim, de me dar forças e motivação e por nunca ter poupado esforços para a realização desse sonho, meus irmãos Leonardo, Michelle, Elis e Priscilla pelas palavras de carinho, perseverança, aos meus sobrinhos Eduardo, Sofia e Laura. Vocês foram fundamentais para a conclusão dessa etapa e obrigada por ser meu alicerce. As minhas amigas e encorajadoras Tais, Karen, Amanda, Ana Karoline, Alvimara e Coraline pela amizade, apoio, conselhos, motivação, me incentivando a caminhar para frente e não abdicar dos meus sonhos e objetivos.

Agradeço também a minha orientadora Professora Mônica Maciel e meu co-orientador Professor Fredson Vieira pelos ensinamentos transmitidos, a banca examinadora Prof. Cláudio Arouca, Profa. Laura Oliveira e Profa. Fabiana Ferreira por contribuírem cientificamente pelo progresso desse trabalho. A Universidade Estadual de Montes Claros e Professores pelos ensinamentos, a Capes pela oportunidade de ampliar meus conhecimentos e a Fazenda Experimental da Unimontes pelo provimento dos animais que foram utilizados para a realização dessa pesquisa. Agradeço a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desse projeto. Deixo aqui os meus agradecimentos a todos que fizeram parte dessa conquista e que incentivaram a continuar nessa caminhada sempre olhando para frente. Vocês sempre terão minha gratidão e meu muito obrigada!

SUMÁRIO

NORMAS DA REVISTA CIENTÍFICA	6
RESUMO GERAL	7
GENERAL ABSTRACT	8
1 INTRODUÇÃO GERAL.....	9
2 REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1 Coturnicultura de corte	11
2.2 Abate e bem-estar animal	11
2.3 Manejo pré-abate das aves	12
2.4 Jejum de alimento no pré-abate	14
3 REFERÊNCIAS	15
4 CAPÍTULO 1 - Jejum alimentar no pré-transporte de codornas japonesas sobre os parâmetros sanguíneos, as características de carcaça e a qualidade da carne	18
RESUMO	18
4.1 INTRODUÇÃO	18
4.2 MATERIAIS E MÉTODOS	19
4.2.1 Aves, instalações e equipamentos	19
4.2.2 Delineamento e tratamentos experimentais.....	20
4.2.3 Transporte das aves e procedimentos durante o abate.....	20
4.2.4 Análises laboratoriais	21
4.2.5 Análises estatísticas.....	22
4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
4.4 CONFLITO DE INTERESSES	25
4.5 AGRADECIMENTOS.....	25
4.6 REFERÊNCIAS.....	26
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33

NORMAS DA REVISTA CIENTÍFICA

Esta dissertação segue as premissas básicas da revista da Revista Asian–Australasian Journal the Animal Sciences. Link: <https://www.ajas.info/authors/authors.php>.

RESUMO GERAL

LOPES, Luana Kelly. **Jejum alimentar no pré-abate de codornas japonesas**. 2019. 33 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, Minas Gerais, Brasil.¹

A criação de codornas japonesas, embora tenha como objetivo principal a produção de ovos, as aves, no final do ciclo produtivo, podem ser destinadas ao abate, havendo a possibilidade de aproveitamento da sua de carne convertendo-se, assim, em renda alternativa para o criador. Porém, são escassas as pesquisas relacionadas especificamente ao abate de codornas, sendo utilizados métodos semelhantes àqueles aplicados ao abate de frangos. Uma das etapas do abate é o jejum pré-abate sobre o qual não foram encontrados, na literatura consultada, dados que apontam qual o tempo recomendado de abate para codornas, sendo utilizados àqueles recomendados pelo Ministério da Agricultura (seis a 12 horas) Esse tempo pode não ser adequado para codornas, visto que são animais de menor porte.

Objetivo: objetivou-se avaliar diferentes tempos de jejum no pré-abate de codornas japonesas sobre os parâmetros sanguíneos, características de carcaças e qualidade da carne.

Métodos: Foram utilizados diferentes tempos de jejum pré-abate, sendo: zero (controle), 1 h e 30 minutos, 3 horas, 4 h e 30 minutos, 5 h e 30 minutos e 7 h de jejum, realizado na granja antes das aves serem transportadas para o abatedouro frigorífico.

Resultados: Foi verificado que, à medida que se aumentou o tempo de jejum, houve aumento nos níveis de glicose sanguínea, redução do peso e rendimento de carcaça quente, peso de carcaça fria completa e peso da carcaça fria sem pés, cabeça e pescoço. As codornas submetidas ao tempo de jejum de sete horas apresentaram menores pesos de carcaça quente e fria quando comparadas com aquelas que não sofreram jejum. Não houve influência dos tempos de jejum sobre os parâmetros sanguíneos e na qualidade da carne.

Conclusões: o jejum de 5 horas e 30 minutos pode ser utilizado no pré-abate de codornas japonesas sem prejudicar as características de carcaça e qualidade da carne.

Palavras-chave: Coturnicultura; Retirada de alimentos; Pré-abate; Rendimento de carcaça

¹**Comitê de Orientação:** Profa. Mônica Patrícia Maciel – Departamento de Ciências Agrárias /UNIMOTES (Orientador); Prof. Fredson Vieira e Silva – Departamento de Ciências Agrárias /UNIMOTES (Co-Orientadora).

GENERAL ABSTRACT

LOPES, Luana Kelly. **Fasting on pre-hauling of Japanese quail for slaughter**. 2019. 33 p. Dissertation (Master in Animal Science) - State University of Montes Claros, Janaúba, Minas Gerais, Brazil.¹

Although the main objective of the breeding of Japanese quails is the production of eggs, the poultry at the end of the production cycle may be destined for slaughter, allowing the use of their meat, thus becoming an alternative income for the breeder. However, research related specifically to quail slaughter is scarce, and methods similar to those applied to chicken slaughter are used. One of the stages of slaughter is pre-slaughter fasting, which did not find data in the consulted literature indicating the recommended slaughter time for quails, being used to those recommended by the Ministério da Agricultura (six to 12 hours). This time can't be suitable for quails as they are smaller animals.

Objective: the objective of this study was to evaluate different fasting times in pre-slaughter of Japanese quails on blood parameters, carcass characteristics and meat quality.

Methods: Different pre-slaughter fasting times were used: zero (control), 1 hour and 30 minutes, 3 hours, 4 hours and 30 minutes, 5 hours and 30 minutes and 7 hours fasting on the farm before the poultry were transported to the slaughterhouse.

Results: It was found that as fasting time increased, there was an increase in blood glucose levels, reduction in hot carcass weight and yield, complete cold carcass weight and cold carcass weight without feet, head and neck. Quails submitted to fasting time of 7 hours presented lower hot and cold carcass weights when compared to those without fasting. There was no influence of fasting times on blood parameters and meat quality.

Conclusion: It was concluded that the 5 hours 30 minutes fasting can be used for pre-slaughtering Japanese quails without impairing carcass characteristics and meat quality.

Key-words: Coturniculture; Food withdrawal; Pre-slaughter; Carcass yield

¹**Guidance committee:** Profa. Mônica Patrícia Maciel – Department of Agrarian Sciences / UNIMOTES (Adviser); Prof. Fredson Vieira e Silva – Department of Agrarian Sciences / UNIMONTES (Co-adviser).

1 INTRODUÇÃO GERAL

A produção de codornas japonesas no Brasil está em constante expansão e pode aumentar consideravelmente nos próximos anos. Embora o objetivo desta criação seja a produção de ovos, as codornas japonesas no final do ciclo produtivo podem ser destinadas ao abate, existindo, assim, a possibilidade do aproveitamento da sua carne para consumo humano. No entanto, são poucos os dados na literatura que fazem referência ao abate de codornas, sendo geralmente utilizados protocolos baseados naqueles utilizados para frangos de corte.

A qualidade dos produtos de origem avícola (incluindo os de codornas) está cada vez mais dependente da utilização dos princípios das boas práticas de produção e de suas relações com o bem-estar animal [1].

O conceito de bem-estar animal começou a alcançar relevância, já que o mesmo tem relação com o modo como os animais são criados, e essa relação está associada à qualidade do produto que é bastante prezada por consumidores mais exigentes. Conforme [2], o bem-estar da produção pode ser analisado usando-se um conjunto de medidas comportamentais, fisiológicas, patológicas e parâmetros relacionados à qualidade das carcaças e da carne.

Um dos manejos que afetam o bem-estar das aves é o do pré-abate, o qual envolve processos que vão da retirada da ração na granja até o momento em que as aves são transportadas. Esse é um dos fatores principais que pode influenciar diretamente a qualidade do produto final. Segundo [3], o manejo pré-abate quando não é realizado de maneira adequada, compromete o bem-estar animal, ocasionando desde contusões, fraturas, arranhões, exaustão metabólica, desidratação, estresse térmico e até morte.

O jejum de sólidos é uma das etapas mais importantes do manejo pré-abate de aves e tem como objetivo diminuir a contaminação da carcaça no abatedouro frigorífico, melhorando também a eficiência da produção ao impedir que o alimento que não será transformado em carne seja fornecido às aves poucas horas antes do abate [4]. O tempo de jejum recomendado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) [5], através da Portaria nº 62, de 10 de Maio de 2018, para aves em geral é de seis a 12 horas, sendo contados neste período o tempo em que a ave ficou sem ração na granja, no transporte e durante a espera no abatedouro frigorífico. Não foram encontradas na literatura científica, pesquisas que avaliam tempo de jejum específico para codornas. Por serem aves

de menor porte, talvez o tempo recomendado pelo MAPA não seja o adequado para estes animais.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar diferentes tempos de jejum no pré-transporte de codornas japonesas sobre os parâmetros sanguíneos, características de carcaças e qualidade da carne.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Coturnicultura de corte

A coturnicultura vem sendo reconhecida por ser uma atividade de reduzido custo de mão de obra, baixos investimentos iniciais, menor área para criação, alta taxa de crescimento e consumo moderado de ração. Neste contexto, a criação de codornas visando à produção de carne pode se tornar uma opção viável para o setor avícola [6].

O aumento do mercado mundial de carne tem levado pesquisadores a averiguar alternativas que visam satisfazer exigências, principalmente tratando-se de produtos de origem animal, uma vez que essas alternativas estão também associadas à produção de codornas de corte. Dessa forma, a criação de codornas para produção de carne é um meio para obtenção de proteína de origem animal [7]. Particularidades como curto intervalo de gerações, maturidade sexual precoce, elevada taxa de crescimento inicial e menor tempo de idade para o abate têm sido critérios relevantes para tornar a codorna uma ótima escolha para o mercado agropecuário [8].

Conforme [9], o Brasil ocupa o quinto lugar na produção de carne de codorna no cenário mundial e o segundo lugar em produção de ovos. De acordo com o [10], o efetivo de codornas, independente da finalidade da criação (produção de carne ou ovos), foi de 15,5 milhões de cabeças, destacando-se um aumento no número de aves comparado ao efetivo de 2016, que foi de 15,1 milhões de aves.

2.2 Abate e bem-estar animal

Segundo [11], o bem-estar tem sido critério de avaliação para definir a sustentabilidade do sistema de criação e garantir a qualidade do produto final, pois envolve a saúde, a fisiologia, o comportamento, os sentimentos e a resposta patológica dos animais.

Embora existam diversas definições de bem-estar, seja qual for a verdadeira, deve-se incluir princípios como a capacidade do animal expressar comportamento natural, estado emocional e funcionamento biológico [12].

A preocupação da sociedade com os procedimentos de produção e abate dos animais tem sido constante, no qual consumidores mais criteriosos possuem maior interesse em

produtos que assegurem o bem-estar animal. A qualidade da carne é uma característica que engloba os princípios como bem-estar animal e, dentro desse contexto, o abate humanitário ganha mérito e passa a ser uma norma em indústrias [13]. Define-se abate humanitário, de acordo a Instrução Normativa Nº 3, de 17 de janeiro de 2000, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), como “o conjunto de diretrizes técnicas e científicas que garantam o bem-estar dos animais desde a recepção até a operação de sangria” [14].

Segundo [15], os processos de pré-abate podem ser alguns dos principais problemas que afetam o bem-estar, a produtividade e a qualidade dos produtos de origem animal se forem realizados de maneira inadequada. A preocupação com estes processos faz com que a maioria das pesquisas aplicadas ao bem-estar animal esteja voltada aos efeitos do ambiente (alojamento e manejo, incluindo a relação humano-animal) na fisiologia, e à produtividade e ao comportamento dos animais ao longo das várias fases da criação até o abate. Redução do calor ambiente, treinamento apropriado dos funcionários, diminuição do período de transporte e escolha do melhor método de captura são condutas favoráveis que podem favorecer o bem-estar durante a etapa do pré-abate [16].

2.3 Manejo pré-abate das aves

O manejo pré-abate é um procedimento de alta complexidade que inclui uma série de operações contínuas, e envolve o preparo dos animais na granja, o manejo dos animais durante o transporte e as condições de abate: jejum na granja, embarque, transporte, desembarque e atordoamento [2]. Além de ter importância para produtores e abatedouros, o manejo pré-abate contribui para economia de ração, redução da contaminação das aves e taxa de mortalidade ao longo do transporte, minimização da contaminação das carcaças no processo de evisceração elevando sua eficiência, redução na quantidade de dejetos e efluentes industriais e melhoria da qualidade da carne [17].

Dentre os processos que envolvem o pré-abate, o jejum tem como propósito evitar contaminações e danos nas carcaças [18]. Porém as aves não devem passar por longos períodos sem alimento, em razão da ocorrência do aumento nas perdas quantitativas e qualitativas das carcaças, ocasionando perdas econômicas [17].

A captura ou apanha é um período importante por ser umas das etapas em que as aves estão mais sujeitas ao estresse, o que pode influenciar de modo direto as características da carcaça [19].

As perdas causadas pelo processo de apanha estão relacionadas principalmente às partes mais nobres da carcaça como coxa, sobrecoxa, asas e peito, representando prejuízos significativos para as indústrias. A captura ou apanha deve ocorrer nas horas mais frescas do dia, mantendo o ambiente com o mínimo de barulho e ruídos, sendo o mecanismo de apanha pelo dorso o mais adequado para redução de lesões. A técnica de captura pelas duas pernas é mais rápida que a captura pelo dorso, contudo, há maiores riscos de contusões e mortalidade. As aves são transportadas em caixas que, conforme a densidade de lotação, podem ter a ventilação limitada e, inclusive, o empilhamento excessivo das mesmas pode diminuir ainda mais o fluxo de ar. As caixas, quando colocadas nos caminhões, devem ser empilhadas de forma estável, de modo que haja movimento suficiente de ar ao redor das caixas. Ao chegarem ao abatedouro frigorífico, as aves devem ser mantidas em galpões de espera o tempo mínimo para assegurar o fluxo de abate e bem-estar dos animais. O tempo recomendado considerado o ideal para garantir, tanto o bem-estar quanto a qualidade da carne, é de uma hora, não ultrapassando duas horas de espera. Aves que permanecem muito tempo no caminhão são mais susceptíveis a sofrerem com problemas como a desidratação, já que se encontram sem acesso a água e ração [20].

Dentre os métodos utilizados para a insensibilização das aves, a eletronarcose é o mais comum e tem como propósito propiciar às aves um estado de inconsciência em que os animais permanecem temporariamente incapazes de responder a estímulos incluindo a dor [21]. Esta inconsciência deve ser imediata, permanecendo assim até a sangria. Preconiza-se que as aves fiquem imersas até a base das asas de modo que a cabeça se mantenha próxima ao eletrodo na base da cuba de imersão. A duração da insensibilização depende da quantidade e da frequência da corrente elétrica, do tempo em que as aves permanecem imersas na água e da profundidade de imersão das aves. Recomenda-se observar os sinais de eficiência da insensibilização que são: pescoço levemente arqueado, ausência do batimento coordenado de asas, ausência de vocalização e ausência de respiração rítmica. Esse método deve ser avaliado constantemente com o intuito de não haver incertezas quanto à eficácia do atordoamento e do abate [22].

2.4 Jejum de alimentos no pré-abate

Uma das maneiras mais eficazes de diminuir a contaminação das carcaças no abatedouro frigorífico é submeter as aves a um período de jejum de alimento antes da apanha, do carregamento e do transporte [23]. O alimento das aves é retirado visando reduzir o conteúdo gastrointestinal e, conseqüentemente, a contaminação fecal das carcaças [24]. A retirada da ração também pode ser associada a uma redução no peso corporal [25]. O período de jejum alimentar é compreendido desde a retirada da ração na granja até o instante do abate. No entanto, é fundamental que as aves tenham acesso livre à água [20].

Conforme [18], se realizado de forma inapropriada, o alimento que não foi digerido é eliminado no momento em que a ave for eviscerada. [26] averiguaram que após 12 horas de jejum as paredes do intestino começam a se debilitar, e que a partir de 18 horas, ocorre o rompimento do intestino com maior facilidade no momento da retirada das vísceras.

Quando o processo é efetuado da forma adequada é possível alcançar resultados positivos na qualidade da carne. Ainda assim, para determinar o tempo deve-se levar em consideração o período de jejum na granja, a duração do transporte e o tempo de espera no abatedouro frigorífico que não deve ultrapassar duas horas, com o intuito de evitar jejum prolongado. Se exceder 12 horas entre a retirada da ração na granja até o momento do abate e quanto mais extenso for o jejum, maior será a perda de peso das aves [20]. No entanto, segundo [27], a duração do jejum depende da espécie aviária e será em função da taxa de passagem do alimento através do intestino.

De acordo com [4], a retirada de alimentos ainda serve para melhorar a eficiência da produção ao evitar que o alimento que não será transformado em carne seja fornecido às aves poucas horas antes do abate.

3 REFERÊNCIAS

1. UBA. Protocolo de bem-estar para frangos e perus [Internet]. UBA Inc.; C2008 [citado 2019 15 de julho]. Disponível em: https://avisite.com.br/legislacao/anexos/protocolo_de_bem_estar_para_frangos_e_perus.pdf.
2. Costa OAD, Ludke JV, Coldebella A, Kich JD, da Costa MJRP, Faucitano L, Peloso JV, Roza DD. Efeito do manejo pré-abate sobre alguns parâmetros fisiológicos em fêmeas suínas pesadas. *Ciênc. Rural* 2009;39:852-858. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782009000300033>.
3. Gregory N. Preslaughter handling, stunning and slaughter. *MeatSci.* 1994;36:45-56. doi: 10.1016/0309-1740(94)90032-9.
4. Mendes AA. Jejum pré-abate em frangos de corte. *Rev. Bras. Cienc. Avic*2001;3:54-59. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-635X2001000300001>.
5. MAPA.Portaria 62 de 10 de maio de 2018 - Regulamento Técnico de Manejo Pré-Abate e Abate Humanitário [Internet]. MAPA Inc.; [citado 2019 15 de outubro]. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/aceso-a-informacao/participacao-social/consultas-publicas/portaria-62-de-10-de-maio-de-2018regulamento-tecnico-de-manejo-pre-abate-e-abate-humanitario>.
6. Oliveira NTE, Silva M de Almeida, Ribeiro, Soares R, de Trindade RN, Fonseca JB, Thiebaut JTL. Exigências de Proteína Bruta e Energia Metabolizável para Codornas Japonesas Criadas para a Produção de Carne. *R. Bras. Zootec* 2002; 31:675-686. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982002000300018>.
7. Móri C, Garcia EA, Pavan AC, Paccinin A, Pizzolante CC. Desempenho e Rendimento de Carcaça de Quatro Grupos Genéticos de Codornas para Produção de Carne. *R. Bras. Zootec*2005;34:870-876.<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982005000300019>.
8. Barreto SL de Toledo, de Araujo MS, Umigi RT, Donzele JL, Da Rocha TC, Pinheiro SRF, Teixeira RB, Abreu FV de Souza, Silva RF. Exigência nutricional de lisina para codornas europeias machos de 21 a 49 dias de idade. *R. Bras. Zootec*2006;35:750-753. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982006000300016>.

9. Silva JHV, Jordão Filho J, Costa FGP, Lacerda PB de, Vargas DGV, Lima MR. Exigências nutricionais de codornas. Rev. Bras. Saúde Prod. Anim2012;13:775-790. <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-99402012000300016>.
10. IBGE. Produção da Pecuária Municipal [Internet]. IBGE Inc.; C2017 [citado 2019 14 de julho] Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2017_v45_br_informativo.pdf.
11. Broom DM, Molento CFM. Bem-estar animal: Conceito e Questões Relacionadas – revisão. Arc. Vet. Sci 2004;9:1-11.
12. Manteca X, Velarde A, Jones B. Welfare of production animals: assessment and management of risks. Animal welfare components. In: F Smulders, B Algers editores. Welfare of production animals: assessment and management of risks. Wageningen. 2009. p.61-77.
13. Rodrigues DR, dos Santos FR, da Silva WJ, Gouveia ABVS, Minafra CS. Abate humanitário de aves: Revisão. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec2016;10:650-658.
14. BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento [Internet]. Brasil Inc.; C2000 [citado 2019 13 de julho]. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/bem-estar-animal/arquivos/arquivos-legislacao/in-03-de-2000.pdf/view>.
15. Hötzel MJ, Machado Filho LCPM. Bem-estar animal na agricultura do século XXI. Rev. de Etologia 2004;6:3-15.
16. Jacobs L, Delezie E, Duchateau L, Goethals K, Tuytens FAM. Impact of the separate pre-slaughter stages on broiler chicken welfare. Poult. Sci 2016;96:266-273.doi: 10.3382/ps/pew361.
17. Garcia RG, Caldara FR, de Vargas Júnior FM, Graciano JD, de Freitas LW, Schwingel AW, Marin D, Amadori AH. Jejum alimentar pré-abate no rendimento e qualidade de carcaça de frangos de corte tipo griller. Rev. Agrar2008;1:113-121.
18. Schettino DN, Cançado SV, Baião NC, Lara LJC, Figueiredo TC, Santos WLM. Efeito do período de jejum pré-abate sobre o rendimento de carcaça de frango de corte. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec 2006;58:918-924. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352006000500030>.

19. Leandro NSM, Rocha PT, Stringhini JH, Schaitl M, Fortes RM. Efeito do tipo de captura dos frangos de corte sobre a qualidade da carcaça. *Ci. Anim. Bras*2001;2:97-100.
20. WSPA. Abate Humanitário de Aves [Internet]. WSPA Inc.; C2010 [citado 2019 11 de outubro]. Disponível a partir de: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/boas-praticas-e-bem-estar-animal/arquivos-publicacoes-bem-estar-animal/programa-steps-abate-humanitario-de-aves.pdf/view>.
21. Erasmus MA, Turner PV, Widowski TM. Measures of insensibility used to determine effective stunning and killing of poultry. *J. Appl. Poult. Res*2010;19:288–298. <https://doi.org/10.3382/japr.2009-00103>.
22. ABPA. Protocolo de Bem-estar para Frangos de Corte [Internet]. ABPA Inc.; C2016 [citado 11 de outubro]. Disponível a partir de: http://abpa-br.com.br/storage/files/protocolo_de_bem-estar_para_frangos_de_corte_2016.pdf.
23. Assayag Júnior MSA, Pedroso AC, Franco SG, Bodziak S, Silva, J de Cássia. Efeito da duração do jejum pré-abate sobre peso corporal de frangos de corte aos 45 dias de idade. *Braz. J. V.et Res. Anim. Sci*2005;42:188-192. doi: <https://doi.org/10.11606/issn.1678-4456.bjvras.2005.26430>.
24. Contreras-Castillo C, Pinto AA, Souza GL, Beraquet NJ, Aguiar AP, Cipolli KMVAB, Mendes CMI, Ortega EM. Effects of Feed Withdrawal Periods on Carcass Yield and Breast Meat Quality of Chickens Reared Using an Alternative System. *J. Appl. Poult. Res* 2007;16:613–622. <https://doi.org/10.3382/japr.2006-00039>.
25. Delezie E, Swennen Q, Buyse J, Decuypere E. The Effect of Feed Withdrawal and Crating Density in Transit on Metabolism and Meat Quality of Broilers at Slaughter Weight. *Poult. Sci*2007;86:1414–1423. doi:10.1093/ps/86.7.1414.
26. Northcutt JK, Savage SI, Vest LR. Relationship between feed withdrawal and viscera condition of broilers. *PoultSci* 1997;76:410-414. doi:10.1093/ps/76.2.410.
27. Genchev A, Mihaylov R. Slaughter analysis protocol in experiments using japanese quails (*coturnix japonica*). *Trakia J. Sci*2008;6:66-71.

4 CAPÍTULO 1- Jejum alimentar no pré-transporte de codornas japonesas sobre os parâmetros sanguíneos, as características de carcaça e a qualidade da carne

RESUMO

Objetivo: Avaliar diferentes tempos de jejum no pré-transporte de codornas japonesas sobre os parâmetros sanguíneos, características de carcaça e qualidade da carne.

Métodos: Foram utilizadas 300 codornas japonesas com idade média de 14 meses e peso corporal inicial de $185,3 \pm 7,3$ g. As aves foram distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado, com 6 tratamentos, 5 repetições e 10 aves por parcela. Os tratamentos experimentais utilizados foram: zero (controle), 1h e 30 minutos, 3 h, 4 h e 30 minutos, 5 h e 30 minutos e 7h de jejum realizados na granja antes das aves serem transportadas para o abatedouro frigorífico.

Resultados: Foi observado que, à medida que se aumentou o tempo de jejum, houve aumento nos níveis de glicose sanguínea, diminuição do peso e rendimento de carcaça quente, peso de carcaça fria completa e peso da carcaça fria sem pés, cabeça e pescoço. As codornas submetidas ao tempo de jejum de 7 horas apresentaram menores pesos de carcaça quente e fria quando comparadas com aquelas que não sofreram jejum. Não houve influência dos tempos de jejum sobre os parâmetros sanguíneos e de qualidade da carne.

Conclusão: O jejum de 5 horas e 30 minutos pode ser utilizado no pré-abate de codornas japonesas sem prejudicar as características de carcaça e qualidade da carne.

Palavras-chave: Coturnixcoturnixjaponica; Pré-abate, Bem-estar, Rendimento de carcaça.

4.1 INTRODUÇÃO

A criação de codornas japonesas no Brasil, embora seja mais direcionada para a produção de ovos de consumo, tem como alternativa a produção de carne, já que, na maioria das vezes, as codornas em final de postura são destinadas ao abate. Existem, no meio científico, trabalhos nos quais foram avaliados diferentes tempos de jejum pré-abate para frangos de corte, [1, 2, 3], porém, não foram encontradas pesquisas sobre este assunto

para codornas, principalmente, para aves de postura. Como as codornas são animais de menor porte e de necessidades diferentes daquelas dos frangos de corte, a utilização de tempos de jejum pré-abate embasadas em pesquisas realizadas com estes últimos, podem não ser apropriadas.

Dentre as etapas que precedem o abate, a de jejum de sólidos é imprescindível, visto que este processo tem como propósito evitar contaminações e danos nas carcaças. O jejum pré-abate minimiza os riscos de rompimento de vísceras no abatedouro frigorífico, e a retirada de alimentos deve durar o suficiente para garantir a ausência de alimentos no trato digestório e sua duração está sujeita à espécie avícola a ser estudada [4].

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), através da Portaria nº 62, de 10 de Maio de 2018, preconiza que as aves devem ser submetidas a jejum por um período mínimo 6 horas e não deve exceder o total de 12 horas. O tempo de jejum total deve ser contado somando-se a retirada do alimento na propriedade rural, o transporte e a espera nas instalações do estabelecimento de abate.

Em trabalhos com codornas de corte são aplicados diferentes períodos de jejum no pré-abate, como aqueles utilizados por [5], 8 horas; [6], 12 horas; [7], 6 horas. Porém, os períodos utilizados por esses autores podem resultar em perdas nas carcaças e na qualidade da carne, já que, segundo [4], o trato digestório da codorna japonesa se esvazia em torno de 3,5 a 4 horas após o consumo de ração, não havendo necessidade de períodos muito longos de jejum.

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar diferentes tempos de jejum no pré-transporte de codornas japonesas sobre o perfil bioquímico do sangue, as características das carcaças e a qualidade da carne.

4.2 MATERIAIS E MÉTODOS

4.2.1 Aves, instalações e equipamentos

O protocolo do corrente experimento foi revisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação de Bem-estar Animal da Universidade Estadual de Montes Claros (Nº 190). Foram utilizadas 300 codornas japonesas (*Coturnixcoturnixjaponica*) com idade média de 14 meses e com peso corporal inicial médio de $185,3 \pm 7,3g$. As aves foram alojadas em

gaiolas medindo 90cm de largura, 25cm de profundidade e 15cm de altura, sendo 10 aves por gaiola. As gaiolas foram equipadas com comedouro tipo calha e bebedouro tipo *nipple*. Próximos às gaiolas foram instalados dois *dataloggers*, sendo um deles dentro do bulbo negro para medições de temperatura ambiente e umidade relativa do ar. Para a padronização do peso, as aves receberam uma ração para codornas de postura por 21 dias com 220 g/kg de proteína bruta e 2720 kcal de EM/kg [8]. Dois dias antes do abate, as codornas foram pesadas para obtenção do peso antes do início da aplicação dos tratamentos.

4.2.2 Delineamento e tratamentos experimentais

As aves foram distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado, com 6 tratamentos, 5 repetições e 10 aves por unidade experimental. Os tratamentos consistiram em diferentes tempos de jejum alimentar na granja: zero (controle), 1h e 30 minutos, 3 horas, 4h e 30 minutos, 5h e 30 minutos e 7h de jejum até o momento do transporte. Após a aplicação dos tratamentos, as codornas foram novamente pesadas para a obtenção dos valores de peso pós-jejum.

4.2.3 Transporte das aves e procedimentos durante o abate

Os animais foram acondicionados em caixas de transporte, com área disponível de 70 cm²/ave [9], sendo 10 aves/caixa. No momento do transporte, a temperatura e a umidade médias observadas foram de 22,2 C° e 73,9%, respectivamente. Foram utilizados dois veículos para transporte, sendo as caixas distribuídas em ambos de forma aleatória, de modo que houvesse todos os tratamentos em ambos os veículos. O transporte das aves se iniciou às 7h, sendo percorridos 30 km, com chegada às 7h56min. O abate foi realizado em abatedouro frigorífico comercial, o qual possui Serviço de Inspeção Municipal.

O início do abate deu-se às 8h40min. As codornas foram insensibilizadas por meio de eletronarcose (265 V, 60 MA), com auxílio de um insensibilizador aplicado na cabeça de cada ave por 4 segundos [10]. A sangria ocorreu com o corte das veias jugulares e artérias carótidas. No instante do sangramento foram realizadas coletas de amostras de sangue de 6 codornas por unidade experimental, totalizando 180 codornas. Dos tubos de sangue que

foram coletados, dois continham fluoreto de potássio, dois com anticoagulante (EDTA) e dois sem anticoagulante. Na sequência, as codornas foram escaldadas à temperatura de 60°C por 30 segundos, e depenadas com auxílio de depenadeira automática. As carcaças completas com cabeça, pescoço e pernas foram pesadas (10 aves) para obtenção do peso da carcaça quente e, em seguida, transferidas para o *chiller*, onde permaneceram por 15 minutos. Logo após o gotejamento (5 minutos), as carcaças foram pesadas para obtenção do peso da carcaça fria. As carcaças foram então acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados e congeladas em *freezer* a -20°C.

4.2.4 Análises laboratoriais

No mesmo dia da coleta de sangue, os tubos foram centrifugados à 3000 rpm por 10 minutos para extração do soro sanguíneo. Depois, as concentrações de proteínas totais, glicose e creatina quinase (espectrofotômetro com kits comerciais Doles®), albumina, globulina e lactato (espectrofotômetro com kits Bioclin®) foram determinadas. A cor da carne (L*, luminosidade; a* intensidade de vermelho; b*, intensidade de amarelo) do peito foi determinada na superfície medial (lado do osso) de cada filé, utilizando-se o Hunter Miniscan EZ. O lado do osso foi utilizado para evitar mudanças na coloração da superfície causadas pela escaldagem das aves [11].

Em outro momento, para avaliação das carcaças e carnes, foi realizado o descongelamento das carcaças sob refrigeração (1°C), durante 48 horas [12]. As carcaças foram pesadas com cabeça, pescoço e pés para obtenção do peso da carcaça pós-descongelamento. Em seguida, foram pesadas as carcaças sem cabeça, pescoço e pés para obtenção do peso da carcaça fria sem estas partes. As análises de qualidade da carne foram realizadas no músculo *pectoralis major* esquerdo das aves, como descrito por [13]. O pH e a condutividade foram medidos em três pontos do músculo (cranial, medial e caudal) por meio da inserção direta do eletrodo de vidro do medidor de pH. A cor da carne (L*, luminosidade; a* intensidade de vermelho; b*, intensidade de amarelo) do peito foi determinada na superfície medial (lado do osso) de cada filé, utilizando-se o Hunter Miniscan EZ. O lado do osso foi utilizado para evitar mudanças na coloração da superfície causadas pela escaldagem das aves (Fletcher et al., 2000) (11). A capacidade de retenção de água foi calculada pelo método de papel filtro [14]. A determinação das perdas por

cozimento foi realizada registrando-se os pesos das amostras antes e depois do cozimento [12].

4.2.5 Análises Estatísticas

O teste Shapiro-Wilk foi usado para analisar a distribuição dos dados. Quando os dados não tinham distribuição normal, realizou-se uma transformação por meio de logaritmo na base 10. Considerou-se unidade experimental um grupo de dez codornas para as variáveis correspondentes ao peso corporal e as variáveis relacionadas com as características de carcaça. Uma codorna foi unidade experimental para as variáveis sanguíneas e as de qualidade da carne. Os dados foram analisados usando o procedimento de modelo misto. O modelo estatístico tinha como o efeito principal os tempos de jejum no pré-transporte e os efeitos aleatórios foram os dois veículos utilizados e as possíveis interações dos dois fatores. O peso corporal medido dois dias antes do abate (antes da aplicação dos tratamentos) também foi incluído no modelo estatístico como uma covariável das variáveis dependentes ($p < 0,05$). Quando o Teste F da Anova foi significativo ($p < 0,05$), os dados foram submetidos a um estudo de regressão linear. O teste t para o coeficiente angular da regressão foi aplicado ($p < 0,05$). Além da análise da regressão linear, quando o Teste F da Anova foi significativo, também se realizou um teste de Dunnett ($p < 0,05$) para determinar os intervalos de confiança para as diferenças entre o controle (tempo de jejum igual a zero) e os demais tratamentos.

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observado efeito significativo dos tratamentos sobre a perda de peso pós-jejum das codornas (Tabela 1). Contrário a este resultado, [1], avaliando intervalos de jejum de zero a 18 horas, observaram perdas do peso de frangos de corte mais expressivas a partir de 12 horas.

Segundo [15], há uma redução significativa no peso corporal de frangos de corte após o jejum e que esta perda é associada principalmente à evacuação do trato gastrointestinal. [16] também observaram diminuição do peso de frangos de corte e segmentos do trato

gastrointestinal à medida que foi estendido o tempo de jejum, sendo a perda mais acentuada após seis horas da retirada da ração.

As concentrações sanguíneas de glicose das codornas aumentaram linearmente com o aumento do tempo de jejum. As demais variáveis do perfil bioquímico do sangue não sofreram alterações significativas (Tabela 2). Segundo [17], quando os estoques de carboidratos estão esgotados por causa de jejum ou fome, ocorrem a glicogenólise e a gliconeogênese (síntese de nova glicose no fígado ou rins). Esses processos são promovidos para fornecer glicose para o sistema nervoso central e glóbulos vermelhos, usando aminoácidos glicogênicos, glicerol e lactato. Para [18], o aumento das concentrações plasmática de glicose está ligado com o mecanismo de luta ou fuga desencadeado por reações de estresse agudo; no caso deste trabalho, o possível agente estressor foi o jejum. Mesmo ocorrendo o aumento das concentrações de glicose, não se verificou aumento das proteínas plasmáticas, albuminas e globulinas, precursores desta via metabólica. Para [19], animais em estresse podem ter os níveis de proteínas totais no sangue alterados, devido ao aumento da gliconeogênese e a diminuição da incorporação de proteínas nos tecidos.

[20], em pesquisa com frangos de corte em que foram avaliados os efeitos do transporte e jejum pré-abate (até 6,5 horas) não observaram variação nos níveis de glicose sanguínea. Os autores comentaram que, embora o jejum e o transporte sejam estímulos estressantes, a disponibilidade de energia (glicose disponível) não foi comprometida pelos curtos tempos utilizados no experimento.

Neste experimento não houve efeito da duração do jejum pré-transporte das codornas nas concentrações das variáveis CK e lactato. Os níveis plasmáticos de CK e lactato podem aumentar em resposta ao estresse [21]. A concentração de CK permite estimar possíveis danos musculares em tecidos animais [22] e a concentração de lactato está associada à fadiga [18]. A alteração de ambos os parâmetros também pode resultar em problemas na qualidade da carne [22]. [23], avaliando situações de estresse agudo no pré-abate em frangos de corte também não encontraram alterações nas concentrações de CK.

Houve efeito significativo dos tempos de jejum sobre as características das carcaças das codornas. Foi observado que, à medida que se aumentou o tempo de jejum, houve diminuição do peso e rendimento de carcaça quente, peso de carcaça fria completa e peso de carcaça fria sem cabeça, pescoço e pés (Tabela 3).

Semelhante ao observado na presente pesquisa, [24], avaliando jejum alimentar pré-abate para frangos de corte (4 a 17 horas), observaram que, quanto maior o tempo ao qual as aves foram submetidas ao jejum, menor o peso de carcaça quente, não havendo diferenças para o rendimento entre os tratamentos.

Ao avaliar o jejum alimentar pré-abate (3 a 18 horas) para frangos de corte, [1] verificaram a diminuição do rendimento de carcaça quente e fria conforme foi aumentada a duração do jejum alimentar. O rendimento de carcaça quente foi maior nas aves que foram submetidas a três e seis horas, com redução no rendimento a partir do período de nove horas de jejum.

Neste trabalho, as codornas submetidas a sete horas de jejum apresentaram menores pesos de carcaça quente e carcaça fria quando comparadas àquelas que não passaram por jejum. Este resultado é semelhante com o apresentado por [25], que afirmaram que nas primeiras quatro a seis horas de jejum, a perda de peso das aves é principalmente devido ao esvaziamento do trato gastrointestinal, não havendo ainda influência negativa sobre a carcaça. Porém, para os autores, após seis horas de jejum, ocorre a perda de umidade e nutrientes dos tecidos corporais, os quais podem afetar as características de carcaça. Nesta pesquisa, apesar da alteração nos pesos das carcaças e nos seus rendimentos das carcaças das codornas, principalmente quando os animais foram submetidos ao jejum de 7h, não se encontrou sinais de diferença no status de hidratação, já que não houve alteração na concentração das proteínas plasmáticas [26] e as codornas tiveram acesso a água durante o jejum alimentar. Possivelmente, houve maior mobilização de tecidos corporais, evidenciado pelas concentrações plasmáticas de glicose e pelo peso das carcaças. Mesmo havendo diminuição progressiva do peso das carcaças, o ápice deste processo aconteceu no período de jejum de 7h, já que foi neste tratamento que os pesos das carcaças foram menores significativamente do que o controle (tempo zero).

Os diferentes tempos de jejum pré-transporte avaliados não influenciaram as características de qualidade das carnes das codornas (Tabela 4). Os principais efeitos do estresse na qualidade da carne estão relacionados à cor, à capacidade de retenção de água e ao valor de pH.

Apesar da semelhança do pH final entre os tratamentos neste trabalho, os valores encontrados são altos (aproximadamente 6,1) para quaisquer tratamentos quando comparados aos relatados por [27] para carnes das codornas (<5,8). A luminosidade das

carnes deste trabalho também é menor em relação a outras pesquisas com carne de codornas ($L^* \cong 45$) [27,4]. No entanto, em ambos os experimentos, as codornas não eram animais de descarte. Os resultados desta pesquisa sugerem uma possível classificação dessas carnes de codorna como DFD (“dark, firm and dry”), contudo, não foi encontrado parâmetros dessa anomalia para carnes dessa espécie. [1,28], avaliando períodos de jejum alimentar para frangos de corte (de zero a 18 horas e de zero a 12 horas, respectivamente) também não observaram efeito do jejum sobre pH, coloração, capacidade de retenção de água e perdas por cozimento da carne de peito desses animais. Geralmente, devido a interdependência das variáveis relacionadas à qualidade da carne com o pH [29], a inalteração do pH também resulta na continuidade dos valores dos demais parâmetros.

Codornas japonesas submetidas a jejum alimentar (1h e 30 minutos a 7h) no pré-transporte aumentam as concentrações sanguíneas de glicose e diminuem linearmente o peso das carcaças com o aumento do jejum, mas mantêm a qualidade da carne. As perdas são mais evidentes quando as aves são submetidas a 7h de jejum alimentar, já que somente neste período as carcaças têm menor peso do que as carcaças dos animais que não foram submetidas ao jejum. Diante disso, recomenda-se que o jejum alimentar pré-transporte seja próximo a 5h e 30 minutos para que o trato gastrointestinal esteja mais vazio e as carcaças não percam peso.

4.4 CONFLITO DE INTERESSES

Certificamos que não há conflito de interesses com nenhuma organização financeira em relação ao material discutido no manuscrito.

4.5 AGRADECIMENTOS

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

4.6 REFERÊNCIAS

1. Castro JBJ, Castilho CJC, Ortega EMM, Pedreira MS. Feed fasting on meat quality of broiler chickens raised in conventional system. *Rural Sci* 2008;38:470-476. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782008000200028>.
2. Ramão IB, Nunes RV, Bruno LDG, Tsutsumi CY, Silva WTM, Pozza MSS. Evaluation of Different Pre-Slaughter Light Intensities and Fasting Duration in Broilers. *Rev. Bras. Cienc. Avic*2011;13:235-240. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-635X2011000400003>.
3. Pereira REP, Martins MRF, Mendes AA, Almeida PAZICL, Komiyama CM, Milbradt EL, Fernandes BC da S. Effects of pre-slaughter fasting on broiler welfare, meat quality, and intestinal integrity. *Rev. Bras. Cienc. Avic*2013;15:119-122. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-635X2013000200007>.
4. Genchev A, Mihaylova G, Ribarski S, Pavlov A, Kabakchiev M. Meat Quality and Composition in Japanese Quails. *Trakia J. Sci.* 2008;6:72-82.
5. Silva JD Torre da, SilvaVK, SilvaAMS, BoiagoMM, GravenaRA, Marques RH, Dias LTS, Borba H, MoraesVM Barbosa de. Carcass Yield and Quality of Male Quail Meat for Pose. *Rev. F.E Ituverava*2012;4: without pagination. doi: <http://dx.doi.org/10.3738/na.v4i2.788>.
6. Torres Filho, R de A. Effect of lineage, sex and dietary protein level on meat quality of beef quails [dissertation]. Federal University of Viçosa; 2012.
7. Pasquetti TJ, Furlan AC, Martins EN, Ton APS, Batista E, Pozza PC, Grieser DO, Zancanela V. Crude glycerin for 1 to 14 and 15 to 35 day old quails. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec*2014;66:1547-1556. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-7225>.
8. Silva JHV, Costa FGP. Table for japanese and european quails. 2 ed. Jaboticabal, SP: FUNEP, 2009.
9. Petherick JC, Phillips CJC. Space allowances for confined livestock and their determination from allometric principles. *Appl. Anim. Behav. Sci* 2009;117:1–12. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2008.09.008>.
10. BRASIL. Ministry of Agriculture and Supply [Internet]. Brasil Inc.; C2000 [quoted 2019 13 de julho]. Available in: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/bem-estar-animal/arquivos/arquivos-legislacao/in-03-de-2000.pdf/view>.

11. Fletcher DL, Qiao M, Smith DP. The relationship of raw broiler breast meat color and pH to cooked meat color and pH. *Poult. Sci* 2000;79:784–788. <http://dx.doi.org/10.1093/ps/79.5.784>.
12. Ramos EM, Gomide LAM. *Meat quality evaluation: fundamentals and methodologies*. Viçosa: UFG, 2007.
13. Narinc D, Aksoy T, Karaman E, Aygun A, Firat, MZ, Uslu MK. *Appl. Anim. Behav. Sci. Poult. Sci* 2013;92:1735–1744. <http://dx.doi.org/10.3382/ps.2013-03075>.
14. Matos AM, Silva FV, Moura VHS, Oliveira AMF, Kondo MK, Rocha LAC. Determination of water holding capacity of meat by pressure method with filter paper using the Gimp® computational program. *Notebook AgrarianSci* 2015;7:35–39.
15. Bilgili SF. Slaughter quality as influenced by feed withdrawal. *Worlds. Poult. Sci. J* 2002;58:123-130. <http://dx.doi.org/10.1079 /wps20020012>
16. Kim DH, Yoo YM, Kim SH, Jang BG, Park BY, Cho SH, Seong PN, Hah KH, Lee JM, Kim YK, HwanglH. Effect of the Length of Feed Withdrawal on Weight Loss, Yield and Meat Color of Broiler. *Asian-Australasian J. Anim Sci.* 2007;20:106-111.
17. Reed S. *Essential Physiological Biochemistry: An Organ- Based Approach*. Wiley-Blackwell, Chichester, UK, 2009.
18. Broom DM, Fraser AF. *Behavior and welfare of domestic animals*. 4 ed. Barueri: Manole; 2010.
19. Barnett JL, Hemsworth PH, Hand AM. Effects of chronic stress on some blood parameters in the pig. *Appl. Anim. Ethology.* 1982;9:273-277. [http://dx.doi.org/10.1016/0304-3762\(83\)90007-x](http://dx.doi.org/10.1016/0304-3762(83)90007-x).
20. Savenije B, Lambooi E, Gerritzen MA, Venema K, Korf J. Effects of Feed Deprivation and Transport on Preslaughter Blood Metabolites, Early Postmortem Muscle Metabolites, and Meat Quality. *Poult. Sci* 2002;81:699-708. <http://dx.doi.org/10.1093 / ps / 81.5.699>.
21. Awerman JL, Romero LM. Chronic psychological stress alters body weight and blood chemistry in European starlings (*Sturnus vulgaris*). *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology. J. Elsevier* 2010;156:136–142. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cbpa.2010.01.010>.
22. Xing T, Xing LX, Zhou GH, Wang P, Jiang NN. The effect of transportation of broilers during summer on the expression of heat shock protein 70, postmortem metabolism and meat quality. *J. Anim. Sci* 2014;93:62–70. <http://dx.doi.org/10.2527/jas2014-7831>.

23. Delezie E, Swennen Q, Buyse J, Decuypere E. The Effect of Feed Withdrawal and Crating Density in Transit on Metabolism and Meat Quality of Broilers at Slaughter Weight. *Poult. Sci* 2007;86:1414–1423. doi:10.1093/ps/86.7.1414.
24. Garcia RG, Caldara FR, de Vargas Júnior FM, Graciano JD, de Freitas LW, Schwingel A W, Marin D, Amadori AH. Pre-slaughter feed fasting on broiler yield and carcass quality type griller. *Rev. Agrar* 2008;1:113-121. <http://dx.doi.org/10.30612>.
25. Warriss PD, Wilkins LJ, Knowles TG. The influence of ante mortem handling on poultry meat quality, In: Richardson RI, Mead GC editors. *Poul. Meat. Scie* 1999:217-230 (Wallingford, CABI Publishing).
26. Thrall MA, Weiser G, Allison RW, Campbell TW. *Hematologia e bioquímica clínica veterinária [veterinaryhematologyandclinicalchemistry]*. 2. ed. São Paulo: Roca, 2015.
27. Remignon H., Mills AD, Guemene D, Desrosiers V, Garreau-Mills M, Marche M, Marche G. Meat quality traits and muscle parameters in high and low fearlines of Japanese quail *Coturnix japonica* subject to a acute stress. *Br. Poult. Sci* 1998;39:372–378.
28. Oliveira FR, Boari CA, Pires AV, Mognato JC, Carvalho RM de Souza, Santos Junior MA, Mattioli CC. Fasting Food and Quality Beef Type Chicken hillbilly. *Ver. Bras. Saúde. Prod. Anim* 2015;16:667-677. <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-99402015000300017>.
29. Sterten H, Froystein T, Oksbjerg N, Rehnberg AC, Ekker AS, Kjos NP. Effects of fasting prior to slaughter on technological and sensory properties of the loin muscle (*M.longissimusdorsi*) of pigs. *Meat. Sci* 2009;351–357. doi: 10.1016/j.meatsci.2009.06.002.

Tabela 1. Peso corporal das codornas japonesas submetidas a diferentes períodos de jejum alimentar pré-transporte

Variável ¹	Jejum pré-transporte (horas)						EPM	p-valor
	Zero	1h30	3h	4h30	5h30	7h		
PPJ (g)	182,08	171,30	159,93	179,40	178,75	166,72	2,56	0,0760

¹PPJ, peso pós-jejum.

Tabela 2. Perfil bioquímico do sangue de codornas japonesas submetidas a diferentes períodos de jejum alimentar pré-transporte

Variável	Jejum pré-transporte (horas)						EPM	p-valor
	Zero	1h30	3h	4h30	5h30	7h		
Glicose (mg dL ⁻¹)*	202,28	195,56	226,75	219,85	234,03	252,31	6,38	0,0170
Proteínas totais (g dL ⁻¹)**	0,75	0,70	0,81	0,86	0,75	0,74	0,02	0,6450
Albumina (g dL ⁻¹)	1,92	1,54	1,87	1,66	1,57	1,64	0,08	0,3610
Lactato (mg dL ⁻¹)	37,30	32,05	48,70	44,18	43,49	42,90	1,76	0,2620
Creatina quinase (UL ⁻¹)**	2,88	2,65	2,67	3,07	2,86	3,05	0,07	0,3470
Globulina (g dL ⁻¹)**	0,55	0,55	0,65	0,74	0,61	0,57	0,03	0,4290
Albumina/globulina**	0,19	0,18	0,15	0,13	0,14	0,17	0,01	0,4500

* $Y_{\text{glicose}} = 195,95 + 0,12(\text{tratamento})$, $R^2 = 0,84$ ($p < 0,05$). **Valores transformados por meio de logaritmo na base 10.

Tabela 3. Características das carcaças de codornas japonesas submetidas a diferentes tempos de jejum pré-transporte

Variável ¹	Jejum pré-transporte (horas)						EPM	p-valor
	Zero	1h24	2h48	4h12	5h36	7h		
PCQ (g) ^{*2}	112,92 ^a	109,79 ^a	108,94 ^a	113,55 ^a	111,09 ^a	105,07 ^b	0,79	0,0130
AAC (%)	8,73	9,41	8,61	9,75	9,21	9,27	0,15	0,2040
RCQ (%) ³	65,32	63,09	62,78	67,07	63,03	62,01	0,72	0,0140
RCF (%)	71,56	69,66	68,70	74,36	70,98	69,77	0,93	0,5960
PCFC(g) ^{*4}	108,33 ^a	107,07 ^a	108,23 ^a	108,63 ^a	107,11 ^a	102,33 ^b	0,61	0,0172
PCFS(g) ⁵	93,17 ^a	91,52 ^a	92,63 ^a	92,34 ^a	92,10 ^a	87,27 ^b	0,55	0,0118

¹PCQ, peso de carcaça quente; AAC, absorção de água no chiller; RCQ, rendimento de carcaça quente; RCF, rendimento de carcaça fria; PCFC, peso da carcaça fria completa; PCFS, peso da carcaça fria sem cabeça, pescoço e pés. * Médias com letras diferentes na mesma linha diferem do controle (zero minuto) pelo Teste de Dunnett ($p < 0,05$). ² $Y_{pcq} = 112,42 - 0,01(\text{tratamento})$, $R^2 = 0,28$; ($p < 0,05$). ³ $Y_{rcq} = 126,36 - 0,01(\text{tratamento}) - 0,35(\text{Peso antes do jejum})$, $R^2 = 0,62$, ($p < 0,05$); ⁴ $Y_{pcfcompleta} = 109,04 - 0,01(\text{tratamento})$, $R^2 = 0,45$; ($p < 0,05$). ⁵ $Y_{pcfsem\ pescoço,\ cabeça\ e\ pés} = 93,51 - 0,01(\text{tratamento})$, $R^2 = 0,49$ ($P < 0,05$).

Tabela 4. Qualidade das carnes de codornas japonesas submetidas a diferentes tempos de jejum pré-transporte

Variável ¹	Jejum pré-transporte (horas)						EPM	P-valor
	Zero	1h24	2h48	4h12	5h36	7h		
pH	6,16	6,24	6,17	6,18	6,20	6,18	0,02	0,7435
L*	35,19	36,05	35,96	35,79	36,13	35,69	0,28	0,9405
a*	7,69	7,42	7,09	7,75	7,75	7,74	0,16	0,7822
b*	10,16	10,44	10,19	10,19	10,61	10,34	0,12	0,8709
CCF (m.v.)	58,45	56,96	57,85	52,86	57,63	54,88	0,78	0,2879
CRA (%)	21,84	21,75	27,42	25,03	26,32	26,01	0,78	0,2510
PPC (%)	21,23	19,97	24,42	18,03	21,12	22,04	0,87	0,4244

¹pH, potencial Hidrogeniônico; L*, luminosidade; a*, intensidade de vermelho; b*, intensidade de amarelo; CCF, condutividade da carcaça fria; CRA, capacidade de retenção de água; PPC, perda de peso por cozimento.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização do jejum na granja antes da apanha e do transporte é de grande importância para evitar contaminações da carcaça no abatedouro frigorífico. O abate de codornas tem seguido os métodos utilizados para frangos de corte, não havendo resultados na literatura consultada sobre o tempo de jejum específico a ser utilizado para estas aves.

Com esta pesquisa, foi possível observar que as codornas japonesas não necessitam de longos tempos de jejum no pré-abate, conforme recomendado pelo MAPA de 6 a 12 horas. Foi observado que o jejum de 7 horas foi prejudicial, provocando a diminuição dos pesos das carcaças quente e fria.