



Programa de Pós-Graduação em Zootecnia

JEJUM ALIMENTAR NO PRÉ-ABATE DE CODORNAS EUROPEIAS

AROLDO ALVES E SILVA

2020

AROLDO ALVES E SILVA

JEJUM ALIMENTAR NO PRÉ-ABATE DE CODORNAS EUROPEIAS

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.

Orientador
Prof. Dr. Fredson Vieira e Silva

Janaúba

2020

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

Silva, Aroldo Alves

Jejum alimentar no pré-abate de codornas europeias. [manuscrito]
/Aroldo Alves e Silva. – 2020. 50 p.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia,
Universidade Estadual de Montes Claros – Janaúba, 2020.
Orientador: Prof. Dr. Fredson Vieira e Silva

1. Bem-estar animal. 2. *Coturnixcoturnixcoturnix*. 3. Restrição alimentar
4. Qualidade da carne I. Silva, Fredson Vieira II. Universidade
Estadual de Montes Claros. III. Título.
CDD.

Catálogo: Biblioteca Setorial Campus de Janaúba



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Universidade Estadual de Montes Claros

Mestrado em Zootecnia

Universidade Estadual de Montes Claros

Declaração - UNIMONTES/PRPG/PPGZ - 2020

Montes Claros, 03 de julho de 2020.

AROLDO ALVES E SILVA

JEJUM ALIMENTAR NO PRÉ-ABATE DE CODORNAS EUROPEIAS

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 20 de MAIO de 2020.

Dr. Fredson Vieira e Silva/ Presidente/ UNIMONTES

Dra. Mônica Patricia Maciel/ Membro Interno/ UNIMONTES

Dra. Laura Lúcia dos Santos Oliveira/ Membro Interno/ UNIMONTES

Dra. Fabiana Ferreira/ Membro Externo/ UFMG

JANAÚBA, MINAS GERAIS – BRASIL/2020

https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=19138204&infra_sistema=10000100&infra_unidade_atual=110013073&infra_hash=3... 1/2

20/07/2020

SEI/GOV MG - 16358660 - Declaração



Documento assinado eletronicamente por FREDSON VIEIRA E SILVA, Coordenador, em 03/07/2020, às 13:41, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por Laura Lucia dos Santos Oliveira, Professora de Educação Superior, em 03/07/2020, às 17:05, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por Monica Patricia Maciel, Professora de Educação Superior, em 06/07/2020, às 09:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por Fabiana Ferreira, Usuário Externo, em 07/07/2020, às 21:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.mg.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador 16358660 e o código CRC E9B749DD.

Referência: Processo nº 2310.01.0010507/2020-10

SEI nº 16358660

https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=19138204&infra_sistema=10000100&infra_unidade_atual=110013073&infra_hash=3... 2/2

À minha sabedoria, muita paciência e fé... DEDICO!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao meu Deus, por ter me dado forças do além e a graça para ter chegado com saúde nesse momento especial da minha vida. Agradeço também aos meus familiares, pelos incentivos incondicionais, e por terem acreditado em mim e onde cheguei com força e perseverança.

Aos meus amigos, Mário Fernandes, Kleber Ramon, Gabriel Cima, Daniel Cima, Tiago, Wanderléia, Estefânia e Marília, encorajadores e motivadores, os quais sempre apostaram no meu potencial, motivando-me a caminhar adiante e a não recuar dos meus sonhos e objetivos.

Ao meu orientador, Fredson, e à minha co-orientadora, Mônica, pelos ensinamentos transmitidos, e à banca examinadora por contribuírem cientificamente para o progresso do trabalho. Agradeço, em especial, à Universidade Estadual de Montes Claros, pela oportunidade de cursar o mestrado, à CAPES, pelo apoio financeiro para a realização do experimento, contribuindo para ampliar os meus conhecimentos.

Ao setor de coturnicultura da Universidade Federal de Minas Gerais, pelos animais utilizados para a realização deste trabalho. Aos funcionários da Fazenda Experimental da Unimontes: senhor Nelson, senhor Lourinho e guardas.

Deixo aqui, também, os meus sinceros agradecimentos às pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para realização deste experimento, e que me incentivaram a continuar a caminhar nesta jornada. Vocês sempre terão a minha sincera gratidão.

Muito Obrigado!

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| NORMAS DA REVISTA CIENTÍFICA..... | 07 |
| RESUMO GERAL | 08 |
| GENERAL ABSTRACT | 09 |
| 1 INTRODUÇÃO GERAL..... | 10 |
| 2 REVISÃO DE LITERATURA | 11 |
| 2.1 Coturnicultura | 11 |
| 2.2 Bem-estar animal..... | 13 |
| 2.3 Manejo pré-abate e suas etapas | 14 |
| 3 REFERÊNCIAS..... | 21 |
| 4 CAPÍTULO 1 | 27 |
| Resumo | 27 |
| 4.1 Introdução | 27 |
| 4.2 Material e Métodos | 28 |
| 4.3 Resultados | 30 |
| 4.4 Discussão..... | 31 |
| 4.5 Conclusões..... | 32 |
| 4.6 Agradecimentos..... | 32 |
| 4.7 Referências | 32 |
| 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 41 |

NORMAS DA REVISTA CIENTÍFICA

Esta dissertação segue as premissas básicas da Revista Brasileira de Zootecnia. Link:
<https://www.rbz.org.br/instructions-authors/>.

RESUMO GERAL

SILVA, Aroldo Alves. **Jejum alimentar no pré-abate de codornas europeias**. 2020. 41 p. (Dissertação Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, Minas Gerais, Brasil¹

Na literatura científica são escassas as pesquisas sobre o jejum alimentar para codornas, pois sua aplicação está baseada nos protocolos de abate de frangos de corte. Objetivou-se avaliar qual é o tempo de jejum alimentar pré-transporte mais adequado para codornas europeias (*Coturnix coturnix coturnix*) antes do abate. Foram utilizadas 126 codornas europeias, alojadas com idade inicial de 15 dias e alimentadas com dieta única até o abate. As codornas foram distribuídas aleatoriamente em cinco tratamentos (0h; 3h, 6h, 9h e 12h) sendo cada ave uma repetição. Para perdas de peso corporal, proteínas totais, rendimentos de carcaças quente e fria, vísceras, luminosidade(L*), perda por cocção e capacidade de retenção de água, houve diferenças. Assim, a recomendação para o jejum em codornas europeias é de 8h 56min e 8h 16min. Esta pesquisa está de acordo da legislação estabelecida pelo MAPA para aves.

Palavras-chaves: bem-estar animal, *Coturnix coturnix coturnix*, restrição alimentar, qualidade da carne.

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

GENERAL ABSTRACT

SILVA, Aroldo Alves. **Fasting in the pre-slaughter of European quails.** 2020. 41p. (Master's Dissertation in Animal Science) - State University of Montes Claros, Janaúba, Minas Gerais, Brazil.²

In the scientific literature, researches on fasting for quails are scarce, as its application is based on the slaughtering protocols for broilers. The objective of this study was to evaluate the most suitable pre-transport fasting time for European quails (*Coturnix coturnix coturnix*) before slaughter. 126 European quails were used, housed at an initial age of 15 days and fed a single diet until slaughter. The quails were randomly distributed in five treatments (0h, 3h, 6h, 9h and 12h) with each bird being a repetition. For body weight losses, total proteins, hot and cold carcass yields, offal, luminosity (L *), cooking loss and water holding capacity, there were differences. Thus, the recommendation for fasting on European quails is 8h 56min and 8h 16min. This research is in accordance with the legislation established by MAPA for birds.

Keywords: animal welfare, *Coturnix coturnix coturnix*, food restriction, meat quality.

²**Orientation Committee:** Prof. Fredson Vieira e Silva- Department of Agricultural Sciences / UNIMONTES (Advisor); Prof. Mônica Patrícia Maciel- Department of Agricultural Sciences / UNIMONTES (cosupervisor).

1 INTRODUÇÃO GERAL

Rodrigues et al. (2016) afirmaram que as tendências valorizadas pelos mercados alimentícios estão na confiabilidade e na qualidade do produto, às quais se referem os consumidores conscientes e informados, que exigem produtos seguros e com qualidade atestada. Para isso, os métodos de produção e abate de animais que sobressaem sobre os princípios éticos, atributos que incluem o bem-estar dos animais. Sendo assim, as novas tendências de mercado têm demonstrado consumidores cada vez mais exigentes e interessados a adquirir produtos que garantem o bem-estar animal.

Diante disso, as oscilações nos parâmetros de qualidade são geralmente atribuídas às más condições de manejo *ante-mortem* e às modificações metabólicas no processo *post-mortem*, as quais desencadeiam transtornos fisiológicos que podem causar alterações bioquímicas anômalas, afetando, com isso, a aparência, o pH, a textura e a suculência da carne (Dadgar et al., 2012).

Na fase de pré-abate, as aves ficam submetidas a vários agentes estressores potenciais que acarretam prejuízos ao bem-estar animal, podendo levar a perdas financeiras devido à redução de peso corporal, lesões, rejeições das carcaças pelo abatedouro frigorífico e mortalidade (Nijdam et al., 2004; EFSA, 2011).

O jejum alimentar é uma das etapas da fase pré-abate, sendo um procedimento de alta complexidade, o qual compreende desde o momento da suspensão do alimento na granja, preservando apenas o fornecimento de água potável, até o instante da apanha para o encaminhamento para o abatedouro frigorífico (Castro et al., 2008; Pereira et al., 2013).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), por meio da Portaria nº 62, de 10 de maio de 2018, recomenda um período de jejum pré-abate para aves de, no mínimo, seis horas, e não deve exceder no total de 12 horas.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar o jejum alimentar no pré-abate de codornas europeias.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Coturnicultura

A partir da década de 1960, até o final dos anos 1980, as codornas eram criadas e exploradas para produção de ovos para subsistência familiar. A criação comercial de codornas teve início em 1989, quando uma grande empresa avícola brasileira resolveu implantar o primeiro criatório no Sul brasileiro. Entretanto, apenas recentemente iniciou-se a produção para exportação de carcaças de codornas congeladas (Silva et al., 2011).

Sousa et al. (2012) afirmaram que a coturnicultura brasileira, durante muitos anos, foi considerada no cenário de produção avícola brasileira como alternativa para criação de pequenos produtores. No entanto, nos anos de 2005 para 2006, os alojamentos de matrizes cresceram 12,5% nas diversas regiões do país, com o surgimento das grandes criações automatizadas e novas formas de comercialização dos ovos e das carcaças de codornas (Silva e Costa, 2009).

Em 2011, o Brasil já constava como quinto maior produtor mundial de carnes de codornas e o segundo para ovos, coincidindo com o surgimento das grandes criações automatizadas e tecnificadas e novas formas de comercialização dos ovos e carnes das codornas, contribuindo parcialmente ou totalmente na renda e geração de emprego pelos produtores (Silva et al., 2011).

Abreu et al. (2014) relataram que existem grupos genótipos de codornas europeias. No entanto, no Brasil, a produção de codornas para corte ainda é pouco difundida, o que implica poucos conhecimentos na literatura científica. Por isso, há constante necessidade de pesquisas sobre as áreas de melhoramento, nutrição e exigências nutricionais, manejo e sanidade (Otutumi et al., 2009). Entretanto, informações sobre esse tema para codornas destinadas ao abate são escassos.

A eficiência da produção de carne de codornas mostra-se mais alta se o abate for realizado aos 35 dias de idade (Kaytazov e Genchev, 2004). Flauzina (2007) relatou que há uma redução no ganho de peso em ambos os sexos a partir de 35 dias de idade, sendo que o ganho de peso após os 42 dias de idade é quase nulo. A causa disso é a conversão alimentar, de machos e fêmeas, o que piora bruscamente a partir dos 28 dias de idade.

A composição e a qualidade da carne de codornas são influenciadas pelos genótipos dessas aves (Le Bihan-Dual, 2004; Genchev et al., 2005), pelo manejo da alimentação (Genchev et al., 2003; 2007) e idade ao abate (Genchev et al., 2004).

Quando comparados aos dos frangos de corte, a carne de codorna apresenta coloração um pouco mais escura. Afanasiev et al. (2000) afirmaram que os músculos esqueléticos das codornas japonesas mostram que os músculos peitorais são compostos (97,4 - 98,7%) de tecido muscular, (1,1 - 2,1%) de tecido conjuntivo e (0,2 - 0,6%) de gorduras. Diante disso, os feixes musculares do músculo peitoral são compostos principalmente de fibras escuras, a relação entre escura (tipo oxidativo) e clara (tipo glicolítico) é de 95,1 - 96,7% e 3,7- 4,9% respectivamente (Genchev, et al., 2008).

Uma das características importantes das carnes de codorna é possuir sabor apropriado e ter propriedades de 72,5 a 75,1% de água, 20,0 a 23,4% de proteínas, 1,0 a 3,4% de lipídios e 1,2 a 1,6% de substâncias minerais, que podem ser considerados fundamentais para determinação do crescente interesse de uma parte dos consumidores por este produto (Genchev et al., 2008).

Juntamente com o aumento da produção de carne de frangos e perus, há também um interesse crescente pela produção e pelo consumo de carnes de faisões, perdizes e codornas japonesas nas criações industriais (Ribarski e Genchev, 2013). Na Europa, os maiores consumidores de carne de codornas são França, Itália e Espanha (Tserven-Gousi e Yannakopoulos, 1986), e os maiores produtores deste segmento são os países da Europa e os Estados Unidos (Minvielle, 2004). Atualmente, as codornas são criadas em muitos países da Ásia, Europa, Oriente Médio e América, tanto para produção de ovos quanto para produção de carnes (Ribarski e Genchev, 2013).

Segundo, os dados do instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2018), os efetivos de codornas, independentemente da finalidade para criação, para produção de carne ou ovos, tiveram, entre 2003 e 2014, um crescimento constante, passando por duas quedas de produção consecutivas em 2015 e 2016. No entanto, em 2017 a atividade voltou a crescer, e em 2018 o efetivo de codornas para corte foi de 16,8 milhões de aves, crescimento de 3,9% em relação a 2017, enquanto a produção de ovos caiu 1,2%.

A região Sudeste é responsável por mais da metade do efetivo brasileiro (64,0%), com destaque para os estados de São Paulo e Espírito Santo, com 24,6% e 21,0% da produção nacional, respectivamente. Apesar de São Paulo ocupar a primeira posição, a

atividade está em declínio no estado desde 2015, enquanto no Espírito Santo a atividade cresceu 32,0% desde o ano 2015 (IBGE, 2018).

2.2 Bem-estar animal

O bem-estar animal está relacionado ao estado de harmonia do indivíduo, caracterizado por condições físicas e fisiológicas ótimas que oferece alta qualidade de vida para o animal (Broom, 1986). O ambiente no qual o animal está inserido é composto de numerosos componentes ou fatores que podem ser geralmente definidos por estímulos (Hurnik, 1995). A maioria das definições de bem-estar destacam a necessidade da harmonia entre o indivíduo e o ambiente (Gomes *et al.*, 2010).

Blokhuis *et al.* (2003 e 2008), De Passillé e Rushen (2005), Vanhonacker *et al.* (2009) afirmaram que o bem-estar dos animais de produção está diretamente relacionado à qualidade de produtos de origem animal. Apesar disso, a avaliação do bem-estar animal dentro da produção animal ainda é pouco aplicada. As definições de bem-estar animal têm sido amplamente debatidas dentro da comunidade científica internacional nas últimas décadas. Esses estudiosos debatem a sustentabilidade e a ética que são os centros das discussões políticas e públicas sobre os sistemas de cadeias de produção de produtos de origem animal (Vermeir e Verbeke, 2006).

Diante disso, são crescentes as preocupações da sociedade mais exigente pelos métodos de produção e abate dos animais, as quais, os princípios éticos se sobressaem entre as novas tendências de mercados e, conseqüentemente, os consumidores têm demonstrado interesse em investir nos produtos que garantem o bem-estar animal (Rodrigues *et al.*, 2016).

Figueira *et al.* (2014) ratificaram que os protocolos de bem-estar animal estão relacionados à multidisciplinaridade, que abrange os temas da nutrição, saúde, desconforto e dor, fisiologia do estresse, vitalidade, comportamentos naturais e sentimentos e ambiência.

Neste contexto, o modelo dos “cinco domínios” do bem-estar animal proposto por Mellor e Reid, (1994), apresenta-se como método sistemático, estruturado e abrangente de avaliação de bem-estar dos animais. Esse modelo funciona como uma ferramenta de

avaliação e gerenciamento do bem-estar animal que considera quatro domínios que contemplam os estados internos ou físico-funcionais do animal, sendo eles:

-DOMÍNIO 1 - NUTRIÇÃO: com restrições na privação de água, privação de comida, desidratação e desnutrição; e as oportunidades que oferecem: beber água suficiente, comer comida suficiente, ter dieta equilibrada e variada, bom escore corporal.

-DOMÍNIO 2 - AMBIENTE: com restrições na alta densidade, estresse térmico, poeira ou lama, iluminação inapropriada, odor e barulho desagradável, monotonia e eventos imprevisíveis; e as oportunidades que oferecem são: espaço ideal, conforto térmico ambiental, luz tolerável, odores agradáveis, variabilidade ambiental, previsibilidade ambiental.

-DOMÍNIO 3 SAÚDE: com restrições nas lesões, doenças, comprometimento funcional, intoxicação; e as oportunidades que oferecem são: integridade física, funcionamento perfeito e boa aptidão física.

-DOMÍNIO 4 COMPORTAMENTO: com restrições na competição social, escolhas e operações, comportamentos naturais, movimentação, apetite depravado e estereotípias; e as oportunidades que oferecem são: interações sociais positivas, movimentação, pastejar, ciscar, fuçar, exploração do ambiente e sono e descanso suficiente (Mellor e Beausoleil, 2015).

O comprometimento dos domínios físicos é usado para inferir cautelosamente quaisquer experiências afetivas associadas ao “MENTAL” DOMÍNIO 5, que recentemente foi atualizado com a inclusão dos estados mentais positivos (Mellor e Beausoleil, 2015; Mellor, 2016; Mellor, 2017) que são: prazer de beber água e comer, saciedade pós-prandial, sociabilidade e afetividade, vitalidade física, segurança, proteção e confiança e curiosidade. E os domínios mentais negativos são: fome e sede, náusea e tontura, medo e ansiedade, exaustão, tédio, solidão e frustração.

2.3 Manejo pré-abate das aves e suas etapas

O manejo pré-abate das aves é de grande importância para o produtor e para os abatedouros frigoríficos, pois contribui para a economia de ração, redução da taxa de mortalidade durante o transporte, diminuição de lesões durante o transporte, contaminação

das carcaças durante a evisceração, maior eficiência no processo de evisceração, redução no volume de dejetos e melhoria na qualidade da carne (Garcia et al., 2008).

Durante o período do jejum alimentar ocorrem alguns estágios, dentre eles: o jejum, pré-transporte, carregamento, transporte, descarregamento, penduras, insensibilização e sangria. Porém, nesse período podem ocorrer vulnerabilidades que afetam o bem-estar das aves (Schaefer et al., 2001).

O jejum alimentar tem início na granja, com interrupção do acesso das aves aos alimentos, porém, o fornecimento de água fica disponível até determinadas horas antes da apanha (Castro et al., 2008). A finalidade do jejum alimentar consiste em diminuir o volume do conteúdo do trato gastrointestinal para reduzir as possibilidades de rompimento intestinais e a consequente contaminação das carcaças contaminadas (Komiya et al., 2008; Ramão et al., 2011; Baracho et al., 2012; Pereira, 2013).

Assayag et al. (2005) e Garcia et al. (2008) afirmaram que durante o período de jejum em frangos de cortes, o menor rendimento de carcaças foi observado no período de zero hora, devido ao maior peso de conteúdos no trato gástrico intestinal devido à maior quantidade de digestas. Isso ocorreu, porque, durante o jejum alimentar, quando a ração é retirada nos períodos inferiores aos intervalos de seis e sete horas, no aparelho digestivo ainda encontram restos alimentares, intestinos volumosos, e com isso, há grande probabilidade de ocorrer o extravasamento do gastrointestinal durante a evisceração contaminando a carcaça (Northcutt, 2000).

As codornas são aves de menor porte, em relação aos frangos, assim, a anatomia e a fisiologia do sistema digestório poderão influenciar nos tempos da digestão e absorção durante o intervalo de jejum, pois é um importante parâmetro a ser mensurado para realização de planejamentos para realização do manejo pré-abate, principalmente para subestimar a duração de jejum alimentar.

Lilja et al. (1985) afirmaram que em codornas japonesas, o aumento no tamanho dos intestinos e da moela melhora a capacidade de ingerir e digerir os alimentos. Diante disso, a melhor utilização dos alimentos está diretamente relacionada com a estrutura do aparelho digestório, em especial do intestino delgado que, do ponto de vista nutricional, o tamanho dos intestinos poderia afetar a taxa de passagem do alimento pelo trato digestivo e com isso afetar a eficiência da digestão e absorção dos nutrientes da dieta (Flauzina, 2007).

O tempo de passagem das digestas pelos intestinos das codornas é muito rápido, e varia de 60 a 90 minutos (Vohra e Roudbush, 1971). Furlan et al. (1996), ao estudar nas codornas japonesas o tempo de passagem de milho moídos, farelos de trigo, arroz e de canola, encontraram os tempos de 97,33 min; 82,33 min; 75,83 min; 77,50 min, respectivamente. Na literatura científica, há divergência entre os trabalhos sobre a taxa de passagem dos alimentos nas codornas. Genchev et al.(2008) realizaram pesquisas sobre a composição e qualidade da carne de codornas japonesas.

Entretanto, informações sobre esse tema para codornas destinadas ao abate são escassas. Portanto, tem-se a justificativa de estudar o melhor tempo de jejum pré-abate para codornas, a necessidade de planejar o jejum pré-abate, para não submeter a jejuns excessivos para comprometer o seu bem-estar animal, por causa da influencia direta na qualidade da carne.

A conversão do músculo em carne influencia metabolicamente na disponibilidade de glicogênio anaeróbico no *post mortem*, durante a extensão de acidificação muscular que influencia no pH final, o qual, por sua vez, interfere na luminosidade e cor da carne, na sua capacidade de retenção de água, na perda de peso por cozimento e na força de cisalhamento (Sterten et al., 2009).

Na literatura científica, há pesquisas nas quais foram avaliados diferentes tempos de jejum pré-abate para aves (Denadai et al., 2002; Castro et al., 2008; Garcia et al., 2008; Oliveira et al., 2015), observando-se variações entre as recomendações e codornas japonesas (Lopes, 2019).

Denadai et al.(2002) estudaram o efeito da duração do jejum alimentar, em frangos de corte, nos períodos zero, quatro e oito horas, e afirmaram que, para o peso vivo, houve diferenças significativas entre os tempos quando aumentava o tempo de jejum. Para os rendimentos de carcaça total e pés, houve diferença significativa dos tempos de jejum, com maiores rendimentos, com jejum de quatro e oito horas. Para os resultados das características qualitativas da carne como: pH, perda de peso por cozimento e força de cisalhamento, não houve diferença significativa nos diferentes tempos de jejum. Para vísceras, a quantidade de fezes no trato gastrointestinal diminuiu com o aumento do período de jejum, sendo menor no período de oito horas de jejum. Porém, essa diferença significativa quando comparada ao tratamento de zero hora de jejum, não difere de quatro

horas de jejum. Com relação aos valores bioquímicos de volume globular médio e proteínas totais plasmática não houve diferença significativa em nenhum dos intervalos de jejum.

Castro et al.(2008), avaliando os efeitos de diferentes períodos de jejum alimentar em frangos de corte de 3, 6, 9, 12, 15 e 18 horas, observaram que a perda corporal após jejum trata-se de perda linear significativa entre as diferentes horas de jejum e um aumento na porcentagem foi verificado no maior tempo de jejum. Para o período de três a 18 horas, a perda corporal foi entre 2,27 a 7,51%. Porém, após 12 horas de jejum, ocorreu uma perda maior que 5%. O rendimento de carcaça quente foi superior no período entre três e seis horas de jejum, reduzindo-se a partir de nove horas de jejum com diferença significativa. O rendimento de carcaça fria apresentou uma redução gradativa, conforme aumentava o tempo de jejum. A diferença significativa foi observada a partir de seis horas de jejum. Os valores de pH, Luminosidade (L*), cor (a*) vermelho, (b*) amarelo, a capacidade de retenção de água, perda de peso por cocção e força de cisalhamento da carne não mudaram com os diferentes tempos de jejum.

Garcia et al.(2008), avaliando os efeitos de diferentes períodos de jejum pré-abate de frangos de corte de (4, 8, 13 e 17 horas), concluíram que o peso vivo e o peso da carcaça quente no intervalo quatro horas de jejum foram superiores aos demais tempos de jejum. Não houve diferenças significativas para os rendimentos de carcaça quente e fria, capacidade de retenção de água, perda de exsudato e perda por cozimento.

Oliveira et al.(2015), avaliaram o jejum alimentar e a qualidade da carne de frangos de corte tipo caipira de zero a 12 horas, e ratificaram que o maior rendimento de carcaça foi observado às 9 horas de jejum, tempo em que houve menor peso do conteúdo trato gastrointestinal. Para os pesos pós-jejum e peso da carcaça não houve diferenças. O peso do conteúdo do trato gastrointestinal foi significativamente maior com zero hora de jejum alimentar, seguindo sua diminuição após zero hora de jejum. O pH, a luminosidade (L*), o teor de vermelho (a*), o teor de amarelo (b*), a capacidade de retenção de água, a força de cisalhamento e a perda de peso por cocção do peito, coxa e sobrecoxa não houve diferença significativa em nenhum dos intervalos de jejum.

Lopes (2019) avaliou o jejum pré-abate em codornas japonesas de zero a sete horas, e relatou, em seu estudo, que no peso corporal pós-jejum não houve diferença significativa. As concentrações sanguíneas de glicose das codornas aumentaram linearmente com o aumento do tempo de jejum. As demais variáveis do perfil sanguíneo como: Proteínas totais,

albumina, lactato, creatina-quinase, globulina, albumina/globulina não apresentaram diferenças significativas. Houve efeito significativo dos tempos de jejum sobre as características das carcaças das codornas. À medida que aumentou o tempo de jejum, houve diminuição do peso e do rendimento de carcaça quente e peso da carcaça fria completa e peso da carcaça fria sem cabeça, pescoço e pés. Os diferentes tempos de jejum avaliados em codornas japonesas não influenciaram nas características de qualidade da carne de codorna como pH, luminosidade (L^*), cor vermelho (a^*), amarelo (b^*), condutividade de carcaça fria, capacidade de retenção de água e perda por cocção.

O manejo da captura ou apanha é uma importante etapa pré-abate, pois é um dos momentos em que as aves estão mais susceptíveis ao estresse, influenciando diretamente o bem-estar animal e a qualidade de carcaça (Rodrigues et al., 2016). Nidjam et al.(2004) consideram que a apanha e o transporte durante o dia consistem em um fator de risco e encontraram percentuais de contusões maiores no período diurno e sugeriram ser resultado da elevada atividade dos frangos em resposta à quantidade de luz. Na apanha noturna, há vantagens de se controlar os níveis de luz dentro dos aviários, assim os efeitos do calor podem ser minimizados (Rodrigues et al., 2016). Existem dois métodos de captura: a mecânica e manual e a influência na mortalidade, e esses métodos revelaram altos níveis de corticosterona no plasma sanguíneo das aves, indicando que ambos os métodos de captura equivalem à indução do estresse (Nidjam et al., 2005).

O bem-estar de frangos de corte durante o transporte é um motivo de preocupação, porque os frangos ficam submetidos a uma ampla gama de agentes estressores que acarretará aumento da frequência respiratória, facilmente visualizada pela ofegação, que por sua vez provocará alteração do equilíbrio ácido-base, gerando alcalose respiratória, devido ao estresse calórico (Borges et al., 2003), incluídos assim desde o carregamento e o descarregamento (Knierim e Gocke, 2003), incluindo as características do veículo, duração do transporte (Cashman et al., 1989) e condições climáticas (Mayes, 1980).

No transporte, a alta densidade de caixas transportadoras de frangos de corte para o abate, pode ser inicialmente, classificada como desafio ambiental provocando aumento da temperatura local e corporal das aves, resultando maior estresse calórico (Delezie et al., 2007).

Ostrowski-Meissner, (1981) relataram que a exposição das aves por 15 minutos a uma temperatura ambiental de 42°C já é suficiente para afetar o metabolismo protéico de

frangos em crescimento, provocando redução significativa dos aminoácidos livres circulantes no plasma, proteínas totais e da concentração da enzima alcalina fosfatase. Além disso, há elevação das concentrações de certos aminoácidos no fígado, albumina, glicose, ácido úrico, ácidos graxos livres no plasma, lactato desidrogenase e creatina quinase.

Dentro das caixas, as aves não possuem acesso a água e o espaço interno é restrito, impossibilitando que as aves estendam as asas, fatores que irão dificultar o processo da perda de calor (Braga et al., 2018). Vanderhas-Selt et al. (2013) afirmaram que a impossibilidade das aves de beber água promoverá um estado de desconforto causado pela sede o que, com o passar do tempo, pode levar o animal à desidratação. Além disso, a permanência prolongada das aves nessas condições de restrição de espaço impossibilita a execução de comportamentos específicos, como os de manutenção, gerando estados emocionais negativos, como a frustração no seu estado mental (Vester-Gaard et al., 1997).

A importância da espera se resume em oferecer, dentro de um espaço de tempo adequado, condições térmicas satisfatórias para manter o animal em conforto após o transporte até o descarregamento (Rodrigues et al., 2016).

A linha de pendura é um processo automatizado que permite a alta velocidade no abate em curto período de tempo. Essa etapa é potencialmente dolorosa para a ave, e pode provocar um percentual significativo de lesões hemorrágicas nas pernas, por onde são penduradas. Para isso, o manejo incorreto ou agressivo no descarregamento das caixas e penduras das aves comprometerá o bem-estar e, conseqüentemente, causará danos à carcaça (Ludtke et al., 2010).

Após as penduras no abatedouro frigorífico, o método utilizado para insensibilização das aves, o atordoamento elétrico, ainda é o principal método utilizado em aves comerciais (Berg e Raj, 2015). A eletronarcose é o método mais utilizado com o propósito das aves de propiciar a insensibilização elétrica que, quando utilizada de forma correta e com os parâmetros elétricos adequados, minimizam o sofrimento dos animais e tem pouco efeito na qualidade da carcaça e da carne (Ludtke et al., 2010).

O tempo da pendura e insensibilização deve ser induzida o mais rápido possível, considerando que as aves sentirão dor e desconforto. Na literatura científica recomendam o tempo mínimo de 12 segundos e no máximo 1 minuto (Lambooy et al., 2010). As aves penduradas são imersas em uma cuba de insensibilização com água eletrificada, de modo que a corrente elétrica flua da cuba para as aves, dissipando-se do gancho, para submetê-las

à perda da consciência imediata (Ludtke et al., 2010). Portanto, a seleção da corrente requer que os aspectos de bem-estar das aves durante o abate, se deem de acordo com as recomendações propostas pela União Europeia (UE) através da EFSA (*European Food Safety Authority*, 2004) e pelo Reino Unido (UK) através do DEFRA (*Department for Environment Food and Rural Affairs*). Nesse sentido, a quantidade mínima de corrente, quando em baixa frequência (50-60 Hz) é de 100mA a 105 mA por frango, para preservar os padrões de qualidade de carcaça e carne (Barker, 2006). Após a insensibilização, a sangria deve ser realizada o mais rápido possível, num tempo máximo de 10 segundos quando se utiliza alta frequência e 20 segundos para o uso de baixa frequência (Ludtke et al., 2010).

Ludtke et al.(2010) afirmaram que o tempo necessário para provocar a inconsciência e a morte apenas pela perda de sangue dependerá da espécie, do número de vasos cortados e da eficiência do corte. E quando os vasos sanguíneos são cortados corretamente, as perdas de sangue irão privar o cérebro de nutrientes e oxigênio e a consciência será gradualmente perdida.

3 REFERÊNCIAS

- Abreu, L. R. A.; Boari, C. A.; Pires, A. V.; Pinheiro, S. R. F.; Oliveira, R.G.; Oliveira, K. M.; Gonçalves, F. M. e Oliveira, F. R. 2014. Influência do sexo e idade de abate sobre rendimento de carcaça e qualidade da carne de codorna. *Revista Brasileira de Saúde Produção Animal Salvador, B.A, Brasil* 15:131-140.
- Afanasiev, G. D.; Blohin, G. I.; Genchev, A.; Ribarski, S. e Aleksieva, D. 2000. Grow of japonese quails, meat quality and micromorphological characteristics of skeleton muscle in dependence of incubation duration *Izvestia TSHA*, 1:152-160.
- Assayag Jr, M. S.; Pedroso, A. C.; Franco, S. G.; Bodziak, S. e Silva, J. C. 2005. Efeito da duração do jejum pré-abate sobre o peso corporal de frangos de corte aos 45 dias de idade. *Brazilian Journal Veterinary Research and Animal Science* 42:188-192.
- Baracho, M. S.; Camargo, G. A.; Lima, A. M. C.; Mentem J. F.; Moura, D. J.; Moreira, J. e Naas, I. A. 2012. Variable impacting poultry meat quality from production to pre-slaughter. A review *Brazilian Journal of Poultry Science* 8:201-212.
- Braga, J. S.; Macitelli, F.; Lima, V. A. e Diesel, T. 2018. O modelo dos “cinco domínios” do bem-estar animal aplicado em sistemas intensivos de produção de bovinos, suínos e aves. *Revista Brasileira de Zootecias* 2:204-226.
- Berg, C. e Raj, M. A. 2015. Review of different stunning methods for poultry. *Animal Welfare Aspects (stunning methods for poultry) Animals* 5:1207-1219.
- Blokhuis, H. J.; Jones, R. B.; Geers, R.; Miele, M. e Veissier, I. 2003. Measuring and monitoring animal welfare. *Animal Welfare* 4:445-455.
- Blokhuis, H. J.; Keeling, L. J.; Gavinelli, A. e Serratos, J. 2008. Animal welfare`s impact on the food chain. *Trends in Food Science e Technology* 1:75-83.
- Borges, S. A.; Maiorka, A. e Fisher da S. V. A. 2003. Fisiologia do estresse calórico e a utilização de eletrólitos em frangos de corte. *Ciência Rural* 5:975-998.
- Bromm, D. M. 1986. Indicators of Poor Welfare. *Brazilian Veterinary Journal*. 142:524-526.
- Cashman, P. J.; Nicol, C. J. e Jones, R. B. 1989. Effects of transportation on the tonic immobility fear reactions of broilers. *Brazilian Poultry Science* 30: 211-221.
- Castro, J. B. J; Castillo, C. J. C.; Ortega, E. M. M. e Pedreira, M. S. 2008. Jejum Alimentar na Qualidade da Carne de Frangos de Corte Criados em Sistema Convencional. *Ciência Rural* 38:470-476.

- Dadgar, S.; Lee, E. S.; Crowe, T. G.; Classen, H. L. e Shand, P. J. 2012. Characteristic of cold-induced dark, firm, dry broiler chicken breast meat. *Brazilian Poultry Science* 53:351-359. doi.org/10.1080/0071668.2012.695335 doi:10.3382/os.2009.00248.
- Denadai, J. C.; Mendes, A. A.; Garcia, R. G.; Almeida, I. C. L.; Moreira, J.; Takita, T. S.; Pavan, A. C. e Garcia, E. A. 2002. Efeito da Duração do Período Jejum Pré- Abate Sobre o Rendimento de Carcaça e a Qualidade da Carne de Peito de Frangos de Corte. *Revista Brasileira de Ciências Avícolas* 4:101-109.
- Delezie, E.; Swennen, Q.; Buyse, J. e Decuyper, E. 2007. The effects of feed withdrawal and crating density in transit on metabolism and meat quality of broilers at slaughter weight. *Poultry Science* 86:1414-1423.
- De Passillé, A. M. e Rushen, J. 2005. Food safety and environmental issues in animal welfare. *Review of Science and Technology off International Epizooties* 2:757-766.
- EFSA. European Food Safety Authority. 2011. Scientific opinion concerning the welfare of animals during transport. *European Food Safety Authority Journal* 9:1966-2091.
- Figueira, S. V.; Nascimento, G. M.; Mota, B. P.; Leonídio, A. R. A. e Andrade, M. A. Bem-estar animal aplicado a frango de corte. *Enciclopédia Biosfera* 10:643-663 2014.
- Flauzina, P. L. 2007. Desempenho produtivo e biometria de vísceras de codornas japonesas alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de proteína bruta. (M. Sc). Universidade de Brasília. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, D.F, Brasil.
- Furlan, A. C.; Andreotti, M. A. e Murakami, A. E. 1996. Valores energéticos de alguns alimentos determinados com codornas japonesas (*Coturnixcoturnix japonica*). In: Conferência Apinco De Ciência E Tecnologia Avícolas. Curitiba, Anais...Curitiba, 43.
- Garcia, R. G.; Caldara, F. R.; Vargas Jr, F. M.; Graciano, J. D.; Freitas, L. W.; Schwngel, A. W.; Marian, De Amadori, A. H. 2008. Jejum Alimentar Pré-Abate no Rendimento e Qualidade de Carcaças de Frangos de Corte tipo *griller*. *Agrarian* 1:113-121.
- Genchev, A. 2003. Fattening capacity and meat quality japanese quail fattened with mixed fodder with different nutritive values. *Journal of Animal Science* 5:54-57.
- Genchev, A.; Ribaski, S.; Mihaylova, G. e Dinkov, D. 2004. Slaughter characteristics and chemical composition of the meat from japanese quail. *Journal Animal Science* 5:8-12.

- Genchev, A.; Ribarski, S.; Afanasjev, G. e Bloihin, G. 2005. Fattening capacities and meat quality of japanese quails of pharaoh and white English breeds. *Journal Central European Agriculture* 4:501-505.
- Genchev, A.; Pavlov, A.; Kabakchiev, M.; Ribarski, S. e Michailova, G. 2007. Effect of forage supplementation with calcium peroxide on the growth and meat quality of japanese quail. *Journal of Animal Science* 4:29-34.
- Genchev, A.; Mihaylova, G.; Ribarski, S.; Pavlov, A. e Kabakchiev, M. 2008. Meat quality and composition in japanese quail. *Trakia Journal of Science* 6:72-82.
- Gomes, R. C. C.; Damasceno, F. A.; Souza, F. F.; Shiassi, L. e Café, M. B. 2010. Metodologias e Tecnologias para Avaliar o Bem-Estar na Avicultura. *Pubvet Londrina*, 4, Art.962.
- Hurnik, J. F. 1995. Poultry welfare. In: Hunton, P. (Ed.). 1995. *Poultry production*. Amsterdam: Elsevier, chap 23:561-578.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2018. *Produção da Pecuária Municipal*, Rio de Janeiro 46:1-8.
- Kaitazov, G. e Genchev, A. 2004. Influence of the fattening period duration in japaneses quails on the efficiency of production. *Journalof Animal Science* 5:13-17.
- Komiyama, C. M.; Mendes, A. A.; Takahashi, S. E.; Moreira, J.; Garcia, R. G.; Sanfelice, C.; Borba, H. S.; Leonel, F. R.; Almeida Paz, I. C. L. e Balog, A. 2008. Chicken meat quality as a function of fasting period and water spay. *Brazilian Journal of Poultry Science* 10:179-183.
- Knierim, U. e Gocke, A. 2003. Effect of catching broilers by hand or machine on rates of injuries and dead-on arrivals. *Animal Welfary* 12:63-73.
- Lambooj, E.; Reimert, H. G. M. e Hindle, V. A. 2010. Evaluation of head-only electrical stunning for practical application: Assessment of neural and meat quality parameters. *Poultry Science* 89:2551-2558.
- Le Bihan-Dual, E. 2004. Genetic variability in poultry meat quality. *Journal World's Poult Science* 60:331-340.
- Lidja, C.; Sperber, I. e Marks, H. L. 1985. Postnatal growth and organ development in japonese quail selected for high growth rate. *Growth* 49:51-62.
- Lopes, L. K. 2019. Jejum no pré-abate de codornas japonesas. 33p. Dissertação (M. Sc.) Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, M.G, Brasil.
- Ludtker, C. B.; Ciocca, J. R. P.; Dandin, T.; Barbalho, P. C. e Vilela, J. A. 2010. Abate humanitário de aves. WSPA- Sociedade Mundial de Proteção Animal.

- MAPA 2018. 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].
- Mayes, F. J. 1980. The incidence of bruising on the broiler flocks. *Brazilian Poultry Science* 21:505-509.
- Mellor, D. J. e Reid, C. S. W. 1994. Concepts of animal well-being predicting the impact of procedures on experimental animals.
- Mellor, D. J. e Beausoleil, N. J. 2015. Extending the “five domains` model for animal welfare assessment to incorporate positive welfare states. *Animal Welfare* 24:241-253.
- Mellor, D. J. 2016. Updating animal welfare thinking: moving beyond the “ five free-doms” towards “ a life worth living” . *Animal* 6:21.
- Mellor, D. J. 2017. Operational details of the five domains model and its key applications to the assessment and management of animal welfare. *Animals* 7:60.
- Minvielli, F. 2004. The future of japanese quail for research and production. *World`s Poultry Science Journal* 4:500-507.
- Nijdam, E.; Arens, P.; Lambooi, E.; Decuyper, E. e Stegeman, J. A. 2004. Factors influencing bruises and mortality of broilers during catching, transport, and lairage. *Poultry Science* 83:1610-1615.
- Nidjam, E.; Delezie, E.; Lambooi, E.; Nabuurs, M. J. A.; Decuyper, A. e Stegeman, J. A. 2005. Comparison of bruises and mortality, stress parameters, and meat quality in manually and mechanically caught broilers. *Poultry Science* 84:467-474.
- Northcutt, J. K. 2000. Factors influencing optimal feed withdrawal duration. The University of Georgia- College of Agricultural and Environmental Science. Bulletin, 1187.
- Oliveira, F. R.; Boari, C. A.; Pires, A. V.; Mognato, J. C.; Carvalho, R. M. S.; Santos Jr, M. A. e Maattolc, C. C. 2015. Jejum Alimentar e Qualidade de Carne de Frango tipo caipira. *Revista Brasileira Saúde Animal, Salvador*, 16:667-677. <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-99402015000300017>.
- Ostrowski-Meissner, H. T. 1981. The physiological and biochemical responses of broilers exposed to short-term thermal stress. *Comparative Biochemistry and Physiology* 1:1-8.
- Otutumi, L. K.; Furlan, A. C.; Martins, E. N.; Garcia, E. R. M.; Ton, A. P. S. e Monteiro, A. C. 2009. Efeito do probiótico sobre o desempenho, rendimento de carcaça e exigências nutricionais de proteína bruta de codornas de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia* 38:299-306.

- Pereira, R. E. P.; Martins, M. R. F. B.; Mendes, A. A.; Paz, I. C. L.; Komiyama, C. M.; Milbrats, E. L. e Fernandes, B. C. S. 2013. Effects of pre-slaughter fasting on broiler welfare, meat quality and intestinal integrity. *Brazilian Journal Poultry Science* 15:119-122. doi.org/10.1590/S1516-635X2013000200007.
- Pinto, R.; Ferreira, A. S. e Albino, L. F. T. 2002. Níveis de proteínas e energia para codornas japonesas em postura. *Revista Brasileira de Zootecnia* 31:1761-1770.
- Ramão, I. B.; Nunes, R. V.; Bruno, L. D. G.; Tsutsumi, C. Y.; Silva, W. T. M. e Possa, M. S.S. 2011. Evaluation of different pre-slaughter light intensities and fasting duration on broiler. *Brazilian Journal of Poultry Science* 13:235-240.
- Ribarski, S. e Genchev, A. 2013. Effect of breed on meat quality in japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*). *Trakia Journal of Sciences* 2:181-188.
- Rodrigues, D. R.; Santos, R. B.; Araújo, E. G. e Café, M. B. 2016. Jejum pré-abate e suas implicações no metabolismo animal, integridade intestinal e qualidade da carne de frangos de corte. *Enciclopédia Biosfera* 13:616-629.
- Rodrigues, D. R.; Santos, F. R.; Silva, W. J.; Gouveia, A. B. V. S. e Minafra, C. S. 2016. Abate humanitário de aves. *Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia*. 10:650-658.
- Silva, J. H. V. e Costa, F. G. P. 2009. Tabela para codornas japonesas e europeias. 2 ed. Jaboticabal, SP, FUNEP.
- Silva, J. H. V.; Jordão Filho, J.; Costa, F. G. P.; Lacerda, P. B. de e Vargas, D. G. V. 2011. Exigências nutricionais de codornas. In: Congresso Brasileiro de Zootecnia, 21, Maceió, A. L.
- Sousa, M. S.; Souza, C. F.; Inoue, K. R. A.; Tinôco, I. F. F.; Matos, A. T. e Barreto, S. L. T. 2012. Características físico-químicas microbiológicas de dejetos de codornas alojadas em baterias. *Tecnologia e Ciência Agropecuária* 6:53-56.
- Schaefer, A. L.; Dubeski, P. L.; Aalhus, J. L. e Tong, A. K. W. 2001. Role of nutrition in reducing *ante mortem* stress and meat quality aberrations. *Journal Animal Science* 79:91-101.
- Sterten, H.; Froystein, T.; Oksbjerg, N.; Rehnberg, A. C.; Ekker, A. S. e Kjos, N. P. 2009. Effect of Fasting Prior to Slaughter on Technological and Sensory Properties of The Loin Muscle (*M. longissimus dorsi*) of pigs. *Meat Science* 83:351-357.
- Tserven-Gousi, A. S. e Yannakopoulos, A. L. 1986. Carcass characteristics of japanese quail at 42 days of age. *British Poultry Science* 27:123-127.

- Vanderhasselt, R. F.; Buijs, S.; Sprenger, M.; Goethals, K.; Willemsen, H.; Duchateau, L. e Tuyttens, F. A. M. 2013. Dehydration indicators for broiler chickens at slaughter. *Poultry Science* 3:612-619.
- Vanhonacker, F.; Verbeke, W.; Van Poucke, E.; Buijs, S. e Tuyttens, F. A. M. 2009. Societal concern related to stocking density, pensize and group size in farm animal production. *Livestock Science* 1:16-22.
- Vermeir, I. e Verbeck, W. 2006. Sustainable food consumption: exploring the consumer "attitude-behavioral intention" gap. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 2:169-184.
- Vestergaard, K. S.; Skadhauge, E. e Lawson, L. G. 1997. The stress of not being able to perform dustbathing in laying hens. *Physiology e Behavior* 2:413-419.
- Vohra, P. e Roubush, T. 1971 The effect of various levels of dietary protein on the growth and egg production of *Coturnix coturnix japonica*. *Poultry Science* 50:1081-1084.

1 **4 CAPÍTULO 1 - Jejum Alimentar no Pré-Abate de Codornas Europeias**

2

3 **Resumo**

4 Objetivou-se avaliar se o tempo de jejum alimentar de codornas europeias (*Coturnix*
5 *coturnix coturnix*) antes do transporte pré-abate afeta o peso corporal e as características
6 das carcaças e da carne. As aves foram submetidas ao jejum antes do transporte para o
7 abatedouro frigorífico nos seguintes tempos que caracterizam os tratamentos: zero, 3, 6, 9 e
8 12 horas. O transporte durou 54 minutos. O peso corporal das aves diminuiu ($P= 0,01$) e as
9 concentrações sanguíneas de glicose aumentaram ($P< 0,01$) com o aumento do tempo de
10 jejum. Os pesos de carcaça quente e fria das codornas não foram influenciados pelos
11 tratamentos ($P> 0,05$) e o conjunto coração-fígado-moela diminuiu ($P< 0,01$) com o aumento
12 do jejum. Observando-se os rendimentos de carcaça quente e fria, notou-se que o ponto de
13 máximo rendimento foi alcançado em torno de 8h, contudo, a partir de 3h de jejum
14 alimentar, os rendimentos são semelhantes aos dos grupos 6 e 9 horas ($P< 0,05$). A
15 qualidade da carne (pH, luminosidade, capacidade de retenção de água e as perdas ao
16 cozimento) ($P\leq 0,04$) das codornas foi afetada negativamente pelo aumento do tempo de
17 jejum. Conclui-se que o melhor tempo de jejum deve ser 3 horas antes do transporte para
18 minimizar perdas na qualidade da carne e evitar privação de ração além do tempo
19 necessário para que ocorra esvaziamento do trato gastrointestinal.

20

21 **Palavras-chave:** bem-estar animal, *Coturnix coturnix coturnix*, restrição alimentar, qualidade
22 da carne

23

24 **4.1. Introdução**

25 O tempo de jejum alimentar tem início na granja e dura até o momento do abate
26 (Castro et al., 2008), etapa inserida no pré-abate de aves. A finalidade do jejum pré-abate
27 consiste em reduzir o conteúdo gastrointestinal para diminuir as possibilidades de
28 contaminação das carcaças (Komiyama et al., 2008; Ramão et al., 2011; Baracho et al.,
29 2012).

30 Durante a fase de pré-abate, as aves são submetidas a agentes estressores potenciais
31 que podem resultar em prejuízo ao bem-estar animal, e que, por sua vez, podem levar a

32 perdas financeiras devido à perda de peso corporal, lesões, rejeições das carcaças pelo
33 abatedouro frigorífico e mortalidade (Nijdam, et al., 2004; EFSA, 2011).

34 O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), por meio da Portaria n°
35 62, de 10 de maio de 2018, recomenda um período de jejum pré-abate em aves de, no
36 mínimo 6 horas, e não deve exceder o total de 12 horas.

37 Na literatura científica, nas pesquisas nas quais foram avaliados diferentes tempos de
38 jejum pré-abate para aves (Castro et al., 2008 ; Garcia et al.; 2008; Oliveira et al., 2015) e
39 codornas japonesas (Lopes, 2019), observa-se variações entre as recomendações.
40 Entretanto, informações sobre esse tema para codornas europeias destinadas ao abate são
41 escassas. Portanto, objetivou-se avaliar qual o tempo de jejum alimentar no pré-abate mais
42 adequado para codornas europeias (*Coturnix coturnix coturnix*) antes do abate.

43

44 **4.2 Material e Métodos**

45 O experimento foi aprovado pela Comissão de Ética em Experimentação e Bem-Estar
46 Animal da Universidade Estadual de Montes Claros (CEEBEA), Montes Claros, sob o
47 protocolo número (xxxx). O experimento foi executado na cidade de Janaúba, Minas Gerais,
48 Brasil, localizada na latitude Sul 15°43'47'', longitude oeste 43°19'18'' e 516 metros de
49 altitude.

50 Foram utilizadas 126 codornas europeias (*Coturnix coturnix coturnix*), alojadas com
51 idade inicial de 15 dias de idade, em boxes cobertos com maravalha e alimentadas até o
52 abate com ração balanceada para codornas de corte, contendo 238,9 g/ kg de proteína bruta
53 e 2900kcal/kg de energia metabolizável e água *ad libitum*.

54 As aves foram distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado com cinco
55 tratamentos (0; 3, 6, 9 e 12 h de jejum alimentar antes do transporte), sendo cada ave uma
56 repetição. Aos 28 dias de idade, as aves foram pesadas individualmente, apresentando um
57 valor médio de peso corporal $220,83 \pm 41,76$ g e identificadas individualmente. No dia que
58 antecedeu o abate, aos 41 dias de idade, realizou-se a troca das camas para evitar o
59 consumo de restos de alimentos. Durante o jejum alimentar foi disponibilizada água *ad*
60 *libitum*.

61 Após o jejum, as aves foram pesadas individualmente para obtenção dos valores de
62 peso pós-jejum e colocadas em caixas de transporte (73 cm comprimento x 54 cm largura x

63 28 cm altura), embarcadas e transportadas em duas caminhonetes para o abatedouro
64 frigorífico de modo que houvesse todos os tratamentos em ambos os veículos.

65 Após a chegada ao abatedouro frigorífico, as codornas foram imediatamente
66 insensibilizadas por meio de eletronarcose (265V, 60 mA), com auxílio de um insensibilizador
67 aplicado na cabeça de cada ave, por 4 segundos. A sangria ocorreu com um corte das veias
68 jugulares e artérias carótidas. Durante o sangramento foram coletadas amostras de sangue
69 das codornas em 2 tubos de coleta, um sem anticoagulante e outro com anticoagulante
70 (EDTA). No mesmo dia da coleta de sangue, os tubos foram centrifugados a 3000 rpm por 10
71 minutos para extração do soro e do plasma sanguíneo. As concentrações sanguíneas de
72 glicose, proteínas totais, albumina e ácido úrico foram medidas no espectrofotômetro com
73 kits comerciais (Bioclin®). Como o volume de sangue coletado por codorna é pequeno, o N
74 amostral para cada parâmetro sanguíneo foi de 54 amostras, após a exclusão de amostras
75 inapropriadas.

76 Na sequência, as codornas foram escaudadas a 60°C por 30 segundos, e depenadas
77 com auxílio de depenadeira mecânica. As carcaças foram evisceradas e delas foram retirados
78 pés e cabeça, pesados individualmente para a obtenção do peso da carcaça quente e, em
79 seguida, transferidas para o *chiller*, onde permaneceram por 15 minutos. Logo após o
80 gotejamento (5 minutos), as carcaças foram pesadas para obtenção do peso da carcaça fria.

81 Para os cálculos de rendimento de carcaça quente (RCQ) e de rendimento de carcaça
82 fria (RCF) foram obtidos o peso da carcaça quente e o peso da carcaça fria. Cada um desses
83 valores foi dividido pelo peso da ave viva após o jejum pré-abate e posteriormente
84 multiplicado por 100. As carcaças foram embaladas identificadas e armazenadas em *freezer*
85 a -20°C para posterior análise qualitativa da carne.

86 Para avaliação das carcaças e carnes, foi realizado o descongelamento dessas sob
87 refrigeração (1°C), durante 48 horas (Ramos e Gomide, 2007). As carcaças foram pesadas
88 sem a cabeça e os pés para obtenção do peso da carcaça pós-descongelamento.

89 As análises da qualidade da carne foram realizadas no músculo *pectoralis major*
90 esquerdo das aves, como descrito por Narinc et al. (2014). O pH e a condutividade elétrica
91 foram medidos em três pontos do músculo (cranial, medial e caudal) por meio de inserção
92 direta do eletrodo. A cor da carne (L*, luminosidade; a*, intensidade de vermelho; b*,
93 intensidade de amarelo) do peito foi determinada na parte interna, utilizando-se o Hunter
94 Miniscan EZ. A capacidade de retenção de água foi calculada pelo método de papel filtro

95 (Hamm, 1986). Em outra parte do peito foi realizada a análise de atividade de água (Aw). A
96 determinação das perdas por cozimento foi realizada registrando-se os pesos das amostras
97 antes e depois do cozimento (Ramos e Gomide, 2007).

98 Os dados foram analisados por meio do procedimento GLM do software Rstudio
99 (Rstudio, 2015). Não ocorreu a interação significativa, porque se utilizou o transporte como
100 efeito fixo. Os contrastes polinomiais ortogonais foram usados para testar os efeitos lineares
101 e quadráticos do tempo de jejum no perfil sanguíneo, nas características das carcaças e na
102 qualidade da carne. A variabilidade dos dados foi expressa como erro padrão da média. O P-
103 valor $<0,05$ foi considerado estatisticamente significativo. Utilizou-se o pacote “outliers” para
104 detecção de pontos fora da curva nos dados amostrais.

105

106 **4.3 Resultados**

107 O peso corporal das aves diminuiu linearmente ($P= 0,01$) (Tabela 1), e as
108 concentrações sanguíneas de glicose aumentaram ($P< 0,01$) com o aumento de tempo de
109 jejum. Não houve efeito do tempo de jejum para as concentrações sanguíneas de proteínas
110 totais, albumina e de ácido úrico ($P> 0,05$).

111 Os pesos das carcaças quente e fria das codornas não foram influenciadas pelos
112 tratamentos ($P> 0,05$) (Tabela 2). Os rendimentos de carcaça quente e fria, e o peso do
113 conjunto coração-fígado-moela apresentaram comportamento quadrático ($P< 0,01$). Os
114 maiores rendimentos de carcaça quente e fria foram alcançados quando os animais
115 alcançaram 7h56min e 8h22min sem acesso à ração, respectivamente. Não há diferença ($P<$
116 $0,05$) entre os rendimentos das carcaças dos grupos 3, 6, 9 e 12 horas. O conjunto coração-
117 fígado-moela alcançou menor peso a partir de 9h18min de jejum alimentar.

118 O pH da carne aumentou linearmente com o aumento do jejum ($P< 0,01$) (Tabela 3), e
119 a luminosidade(L^*) da carne diminuiu ($P= 0,04$). As intensidades de vermelho e amarelo (a^*
120 e b^* , respectivamente) da carne não foram influenciadas pelos tratamentos ($P> 0,05$). A
121 condutividade elétrica da carne e as perdas por cozimento das codornas diminuíram ($P<$
122 $0,01$), e a capacidade de retenção de água aumentou com o aumento do jejum ($P< 0,01$). A
123 atividade de água não foi influenciada pelos tratamentos ($P > 0,05$).

124 4.4 Discussão

125 Becker et al. (1985), diferente deste trabalho, relataram diminuição do peso corporal
126 de codornas japonesas a partir de 12h de jejum alimentar. Nesta pesquisa, mesmo com a
127 diminuição linear do peso corporal, não houve mudanças nos pesos das carcaças, principal
128 produto comercial. Genchev e Mihaylov (2008) citaram que o trato gastrointestinal das
129 codornas japonesas se esvazia depois de 3,5-4 h após a última ingestão de alimentos; o que
130 pode explicar os aumentos dos rendimentos de carcaça deste estudo. Já, Braga et al. (2018)
131 enfatizam que se deve observar problemas relacionados à privação excessiva de alimentos,
132 como a fome.

133 As aves, frente a agentes externos causadores de estresse, ativam a decomposição
134 de glicogênio (breakdown of glicogen) hepático e gliconeogênese e, conseqüentemente,
135 aumentam a glicemia (Bejaei e Cheng, 2014; Siegel, 1980; Yalçin et al., 2004) como visto
136 neste experimento. No entanto, há outros trabalhos científicos que mostraram que as
137 concentrações de glicose permaneceram estáveis em diferentes períodos de restrição
138 alimentar de frangos durante o crescimento (De Jong et al., 2003; Rajman et al., 2006) ou
139 jejum alimentar durante vários dias em codornas japonesas (Sartori et al., 1995). Portanto,
140 sugere-se que a resposta glicêmica seja diante de possíveis agentes estressores agudos ou
141 crônicos. Aves (*Gallus gallus*) que passaram por um jejum de 2 dias (Aman Yaman et al.,
142 2000) ou por restrição alimentar durante o crescimento (Rajman et al., 2006) diminuíram as
143 concentrações plasmáticas de proteínas totais e albumina. Possivelmente, esses parâmetros
144 não sofreram alterações nesta pesquisa devido aos tratamentos serem menos intensos do
145 que os apresentados acima. Diferente deste estudo, Yalçin et al. (2004) relataram aumento
146 nas concentrações de ácido úrico quando submeteram frangos de corte a diferentes agentes
147 estressores no pré-abate.

148 A qualidade da carne das codornas foi afetada com aumento do jejum. Não foram
149 encontrado parâmetros na literatura científica para estipular se as carnes das codornas
150 desta pesquisa enquadram-se ou não como carnes *dark, firm, dry* (DFD), como os
151 parâmetros já existentes para frangos (Sheard et al., 2012; Jiang et al., 2017). Nota-se que à
152 medida que houve aumento no tempo de jejum, a carne aumentou os valores de pH e a
153 capacidade de retenção de água e diminuiu as perdas por cozimento e a condutividade
154 elétrica, além de, progressivamente, ter ficado mais escura; esses são parâmetros integrados
155 que caracterizam carnes DFD (Zhang e Barbut, 2005). Semelhante a este trabalho, Remignon

156 et al. (1998) submeteram codornas japonesas a diferentes agentes estressores na linha de
157 abate e encontraram aumento de pH e alterações na capacidade de retenção de água.

158 Avaliando-se as figuras 1 e 2, nota-se que os pontos de máximos rendimentos de
159 carcaça estão próximos a 8h de jejum. Observando-se as curvas de tendências dessas
160 figuras, nota-se que há estabilização do rendimento a partir de 6 horas. No entanto, não há
161 diferença ($P < 0,05$) entre as médias dos grupos 3, 6, 9 horas para os rendimentos de carcaça;
162 o que acentua a necessidade de se optar pelo menor valor, devido ao aumento das
163 concentrações plasmáticas de glicose, e diminuição acentuada na qualidade da carne.

164

165 **4.5 Conclusão**

166 O jejum alimentar das codornas européias deve ser de 3 horas antes do transporte
167 para minimizar perdas na qualidade da carne e evitar privação da ração além do tempo
168 necessário para que ocorra o esvaziamento do trato gastrointestinal.

169

170 **4.6 Agradecimentos**

171 O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de
172 Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Agradecimento à
173 Universidade Federal de Minas Gerais pela doação das aves para realização deste
174 experimento.

175

176 **4.7 Referências**

177 Aman Yaman, M.; Kita, K. e Okumura, J. 2000. Different responses of protein synthesis to
178 refeeding in various muscles of fasted chicks. *British Poultry Science*, 41:224-228.
179 <https://doi.org/10.1080/00071660050022317>.

180 Baracho, M. S.; Camargo, G. A.; Lima, A. M. C.; Mentem, J. F.; Moura, D. J.; Moreira, J.; Naas,
181 I. A. 2012. Variable impacting poultry meat quality from production to pre-slaughter.
182 *Revista Brazilian Journal of Poultry Science* 8:201-212.

183 Becker, W. A.; Worden, S. e Mirosh, L. W. 1985. Body and abdominal fat weight reduction
184 upon feed withdrawal in coturnix quail. *Poultry Science*, 64:597-599.
185 <https://doi.org/10.3382/ps.0640597>.

186 Bejaei, M. e Cheng, K. M. 2014. Effects of pretransport handling stress on physiological and
187 behavioral response of ostriches. *Poultry Science*, 93:1137-1148.
188 <https://doi.org.10.3382/ps.2013-03478>.

189 Braga, J. da S.; Macitelli, F.; Abreu de Lima, V. e Diesel, T. (2018). O modelo dos “Cinco
190 Domínios” do bem-estar animal aplicado em sistemas intensivos de produção de
191 bovinos, suínos e aves. *Revista Brasileira de Zootecias*, 19:204-226.
192 <https://doi.org.10.34019/2596-3325.2018.v19.24771>.

193 Castro, J. B. J.; Castillo, C. J. C.; Ortega, E. M. M.; Pedreira, MS 2008. Jejum alimentar na
194 qualidade da carne de frangos de corte criados em sistema convencional. *Ciência
195 Rural* 2:470-476, <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782008000200028>.

196 De Jong, I. C.; Van Voorst, A. S. e Blokhuis, H. J. 2003. Parameters for quantification of
197 hunger in broiler breeders. *Physiology and Behavior*, 78:773-783.
198 [https://doi.org/10.1016/S0031-9384\(03\)00058-1](https://doi.org/10.1016/S0031-9384(03)00058-1).

199 EFSA. European Food Safety Authority. 2011. Scientific opinion concerning the welfare of
200 animals during transport. *EFSA Journal* 9:1966-2091.

201 Genchev, A. e Mihaylova, R. 2008. Slaughter Analysis protocol in experiments using Japanese
202 quails (*Coturnix japonica*). *Trakia Journal of Science*, 6:66-71.

203 Hamm, R. 1986. Functional properties of the myofibrillar system and their measurements.
204 135-199, In: *Muscle as food*. 1986. Betchel, Poultry Journal edições. Academic Press Inc,
205 New York.

206 Jiang, H.; Yoon, S. C.; Zhuang, H.; Wang, W. e Yang, H. 2017. Evaluation of factors in
207 development of Vis/NIR spectroscopy models for discriminating PSE, DFD and normal
208 broiler breast meat. *British Poultry Science*, 58:673-680.
209 <http://10.1080/00071668.2017.1364350>.

210 Komiyama, C. M.; Mendes, A. A.; Takahashi, S. E.; Moreira, J.; Garcia, R. G.; Sanfelice, C.;
211 Borba, H. S.; Leonel, F. R.; Almeida, P. I. C. L. e Balog, A. 2008. Chicken meat quality as a
212 function of fasting period and water spray. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 10:179-
213 183.

214 Lopes, L. K. 2019. Jejum no pré-abate de codornas japonesas. 33-p. Dissertação (M. Sc.)
215 Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, M.G, Brasil.

216 MAPA 2018. Portaria 62 de 10 de Maio de 2018. Regulamento Técnico de Manejo Pré-Abate
217 e Abate Humanitário [Internet]. MAPA. Inc. [Citado 2019 15 de Outubro].

218 Naric, D.; Karaman, E.; Aksoy, T.; Firat, M.Z. 2014. Genetic parameter estimates of growth
 219 curve and reproduction traits in japanese quail. *Poultry Science* 93:24-30.
 220 <http://dx.doi.org/10.3382/ps/2013-03508>.

221 Nijdam, E.; Arens, P.; Lambooij, E.; Decuypere, E.; Stegeman, J. A. 2004. Factors influencing
 222 bruises and mortality of broilers during catching, transport, and lairage. *Poultry Science*
 223 83:1610-1615.

224 Oliveira, F. R.; Boari, C. A.; Pires, A. V.; Mognato, J. C.; Carvalho, R. M. S.; Santos Junior, M. A.
 225 e Mattolli, C. C. 2015. Jejum alimentar e qualidade da carne de frango tipo caipira. *Revista*
 226 *Brasileira de Saúde e Produção Animal* 3:667-677. [http://dx.doi.org/10.1590/S1519-](http://dx.doi.org/10.1590/S1519-99402015000300017)
 227 [99402015000300017](http://dx.doi.org/10.1590/S1519-99402015000300017).

228 Rajman, M.; Juráni, M.; Lamosová, D.; Mácajová, M.; Sedlacková, M.; Kostál, L.; Jezová, D. e
 229 VÝboh, P. 2006. The effects of feed restriction on plasma biochemistry in growing meat
 230 type chickens (*Gallus gallus*). *Comparative Biochemistry and Physiology-A molecular and*
 231 *integrative Physiology*, 145:363-371. <https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2006.07.004>.

232 Ramão, I. B.; Nunes, R. V.; Bruno, L. D. G.; Tsutsumi, C. Y.; Silva, W. T. M. e Pozza, M. S. S.
 233 2011. Evaluation of different pre-slaughter light intensities and fasting duration on
 234 broiler. *Brazilian Journal of Poultry Science* 13:235-240.

235 Ramos, E. M. e Gomide, L. A. M. 2007. Avaliação da qualidade de carnes: Fundamentos e
 236 Metodologias. Viçosa, MG. Edição Universidade Federal de Viçosa.

237 Remignon, H.; Mills, A. D.; Guemene, D.; Desrosiers, V.; Garreau-Mills, M.; Marche, M. e
 238 Marche, G. 1998. Meat quality traits and muscle characteristics in high or low fear lines of
 239 Japanese quails (*Coturnix japonica*) subjected to acute stress. *British Poultry Science*,
 240 39:372-378. <https://doi.org/10.1080/00071669888926>.

241 Sartori, D. R. S.; Migliorini, R. H.; Veiga, J. A. S.; Moura, J. L.; Kettelhut, I. C. e Linder, C. 1995.
 242 Metabolic adaptations induced by long-term fasting in quails. *Comparative Biochemistry*
 243 *and Physiology- Part A: Physiology*, 11:487-493. [https://doi.org/10.1016/0300-](https://doi.org/10.1016/0300-9629(95)00022-Y)
 244 [9629\(95\)00022-Y](https://doi.org/10.1016/0300-9629(95)00022-Y).

245 Sheard, P. R.; Huges, S. I. e Jaspal, M. H. 2012. Colour, pH and weight changes of PSE,
 246 normal, DFD breast fillets from British broilers treated with a phosphate-free, low salt
 247 marinade. *British Poultry Science*, 53:57-65.
 248 <https://doi.org/10.1080/0071668.2012.655707>.

- 249 Siegel, H. S. 1980. Physiological stress in bird. *BioScience*, 30:529-534.
250 <https://doi.org/10.2307/1307973>.
- 251 Yalçın, S.; Ozkan, S.; Oktay, G.; Cabuk, M.; Erbayraktar, Z. e Bilgili, S. F. 2004. Age-related
252 effects of catching, crating, and transportation at different seasons on core body
253 temperature and physiological blood parameters in broilers. *Journal of Applied Poultry
254 Research*, 13:549-560. <https://doi.org/10.1093/japr/13.4.549>.
- 255 Zhang, L. e Barbut, S. 2005. Rheological characteristics of fresh and frozen PSE, normal and
256 DFD chicken breast meat. *British Poultry Science*, 46:687-693.
257 <https://doi.org/10.1080/00071660500391516>.

Tabelas 1- Peso corporal e variáveis sanguíneas de codornas europeias que foram submetidas a diferentes tempos de jejum antes do transporte pré-abate

| Variáveis | Jejum alimentar (h) | | | | | SE | P-valor | |
|---------------------------|---------------------|----------|----------|---------|---------|-------|---------|------------|
| | 0 | 3 | 6 | 9 | 12 | | Linear | Quadrática |
| PC(g) | 231,70 | 231,33 | 226,85 | 213,28 | 212,10 | 33,43 | 0,0130 | 0,0458 |
| Glu(mg/dL ⁻¹) | 321,40a | 358,41ab | 370,50ab | 398,34b | 396,71b | 43,05 | 0,0003 | 0,0011 |
| TP (d/ dL ⁻¹) | 2,44 | 2,89 | 2,68 | 2,34 | 2,51 | 0,80 | 0,6235 | 0,6602 |
| Alb(g /dL ⁻¹) | 1,19 | 1,19 | 1,33 | 1,15 | 1,21 | 0,38 | 0,9492 | 0,8460 |
| UA(mg/dL ⁻¹) | 9,09 | 11,43 | 11,25 | 8,89 | 11,23 | 2,22 | 0,2908 | 0,2173 |

Médias seguidas de letras diferentes, na mesma linha diferem pelo teste de Tukey (P<0,05).

PC = Peso corporal

Glu = Glicose

TP = Proteína total

Alb = Albumina

UA = Ácido úrico

\hat{Y} peso corporal = 234.7693 – 1.9439X

\hat{Y} glicose = 329.947 + 6.638X

Tabela 2. Características das carcaças e peso do conjunto coração-fígado-moela de codornas europeias que foram submetidas a diferentes tempos de jejum antes do transporte pré-abate

| Variáveis | Jejum alimentar (h) | | | | | SE | P-valor | |
|-----------|---------------------|---------|--------|--------|--------|-------|---------|------------|
| | 0 | 3 | 6 | 9 | 12 | | Linear | Quadrática |
| PCQ (g) | 173,47 | 177,36 | 176,12 | 170,40 | 170,40 | 30,30 | 0,5092 | 0,7358 |
| PCF (g) | 188,11 | 189,00 | 178,56 | 180,50 | 183,06 | 30,74 | 0,3923 | 0,5959 |
| CFM (g) | 13,00a | 12,17ab | 11,00b | 10,88b | 11,12b | 1,50 | <0,0001 | <0,0001 |
| RCQ (%) | 75,80a | 78,00b | 78,99b | 78,79b | 78,69b | 2,01 | <0,0001 | <0,0001 |
| RCF (%) | 80,36a | 82,79b | 84,45b | 83,39b | 83,47b | 2,66 | 0,0001 | <0,0001 |

Médias seguidas de letras diferentes, na mesma linha, diferem pelo teste de Tukey (P < 0,05).

PCQ = Peso da carcaça quente

PCF = Peso da carcaça fria

CFM = Conjunto coração-fígado-moela

RCQ = Rendimento de carcaça quente

RCF = Rendimento de carcaça fria

\hat{Y} CFM = $13.0997 - 0,4740X + 0,0255X^2$

\hat{Y} RCQ = $75.9104 + 0,7715X - 0,0461X^2$

\hat{Y} RCF = $80.4682 + 0,9342X - 0,0589X^2$

Tabela 3. Características da carne de codorna europeias que foram submetidas a diferentes tempos de jejum antes do transporte pré-abate

| Variáveis | Jejum alimentar (h) | | | | | EPM | P-valor | |
|-----------|---------------------|---------|---------|---------|--------|------|---------|------------|
| | 0 | 3 | 6 | 9 | 12 | | Linear | Quadrática |
| pH | 5,88 | 5,91 | 6,05 | 6,02 | 6,05 | 0,21 | 0,0093 | 0,0354 |
| EC(Mv) | 64,89a | 66,41a | 61,40ab | 59,63bc | 54,93c | 6,69 | 0,0033 | 0,5301 |
| L* | 44,40 | 43,17 | 41,08 | 42,17 | 39,15 | 3,25 | 0,0353 | 0,0093 |
| a* | 5,44 | 4,75 | 5,31 | 4,62 | 3,97 | 1,87 | 0,2307 | 0,4151 |
| b* | 11,49 | 10,28 | 10,31 | 10,49 | 10,73 | 1,37 | 0,5719 | 0,2273 |
| CRA(%) | 11,95a | 13,50ab | 13,20ab | 13,53ab | 14,74b | 1,75 | 0,0092 | 0,0350 |
| CP (%) | 28,40a | 21,10b | 18,08b | 20,66b | 18,75b | 4,99 | 0,0012 | 0,0005 |
| Aw | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,00 | 0,3706 | 0,6244 |

Médias seguidas de letras diferentes, na mesma linha, diferem pelo teste de Tukey(P< 0,05).

EC = Condutividade elétrica

CRA = Capacidade de retenção de água

CP = Perdas por cozimento

Aw = Atividade de água

\hat{Y} pH = 5.9001 + 0,0144X

\hat{Y} EC = 67.1047 – 0,9010X

\hat{Y} L* = 44.1600 – 0,3567X

\hat{Y} CRA = 12.3214 + 0.1776X

\hat{Y} CP = 19.5563 – 0,6104X + 0,0953X²

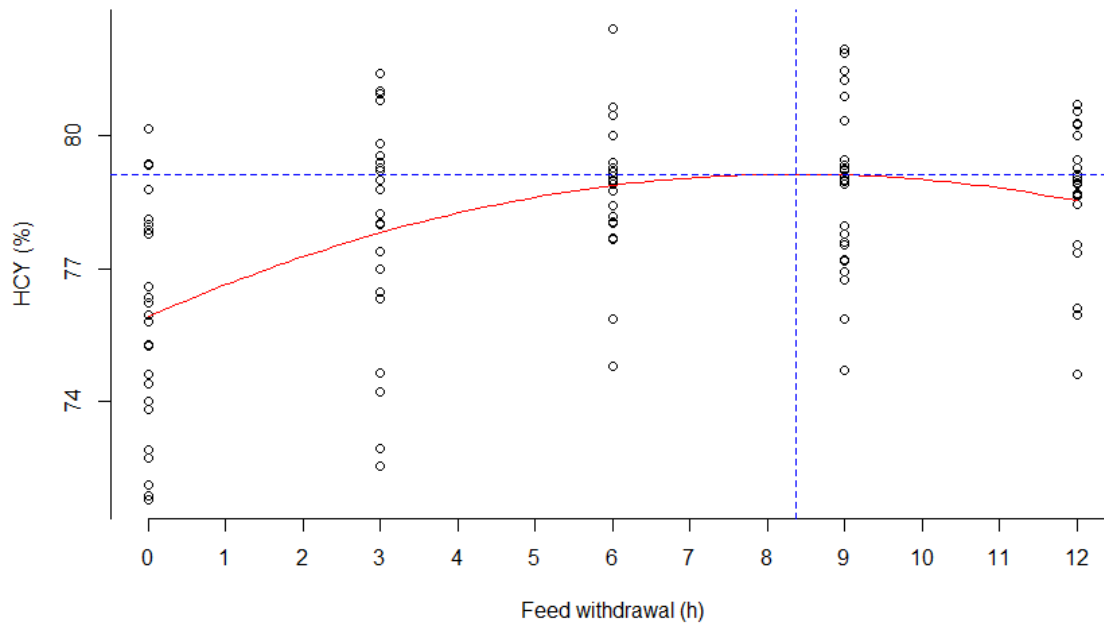


Figura 1. Peso da carcaça quente em função do aumento de tempo de jejum de codornas europeias antes do transporte pré-abate.

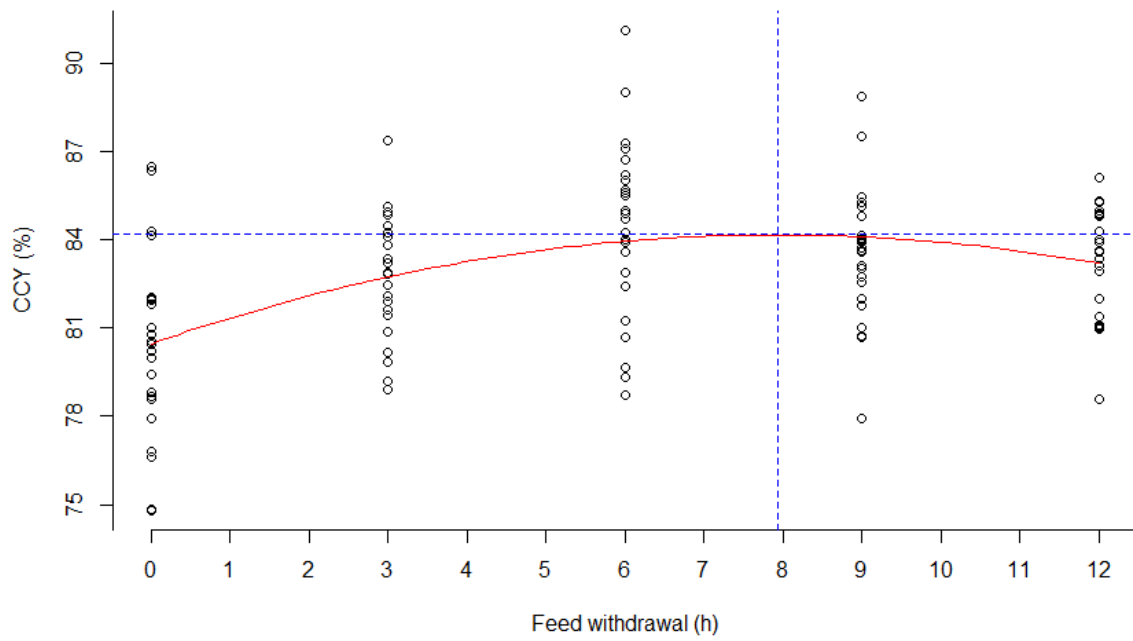


Figura 2. Peso da carcaça fria em função do aumento de tempo de jejum de codornas europeias antes do transporte pré-abate.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O jejum na granja, antes da apanha e do transporte, é de grande importância para evitar a contaminação da carcaça no abatedouro frigorífico. O abate de codornas tem seguido os métodos usados para frangos de corte. Para codornas, as informações na literatura são escassas e não há as informações específicas para esse tema.

A recomendação para o jejum pré-abate em codornas europeias é de 8h 56min e 8h 16min, tempo que houve maiores rendimentos de carcaça e não haver necessidade de prolongar o jejum alimentar tempo uma vez que havia diminuído o conteúdo do trato gastrointestinal. Esta recomendação encontra-se de acordo da legislação pelo MAPA para aves, no tempo mínimo de seis horas e máximo de 12 horas.