



Programa de Pós-Graduação em Zootecnia

**Taxa de lotação de matrizes de codornas europeias em
caixas de transporte no pré-abate**

Antônio Augusto Gomes da Silva Júnior

2020

ANTÔNIO AUGUSTO GOMES DA SILVA JÚNIOR

TAXA DE LOTAÇÃO DE CODORNAS EUROPEIAS EM CAIXAS DE TRANSPORTE NO PRÉ-ABATE

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Montes Claros como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração em Zootecnia no Semiárido, 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 Júnior, Antônio Augusto Gomes

Taxa de lotação de codornas europeias em caixas de transporte no pré-abate. [manuscrito] / Antônio Augusto Gomes da Silva Júnior - 2020.

33 p.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Montes Claros – Janaúba, 2020.

Orientador: Prof. Dr. Fredson Vieira e Silva

1. Palavra-chave. 2. Palavra-chave. 3. Palavra-chave. I. Tal, Sicrano de. 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

Declaração - UNIMONTES/PRPG/PPGZ - 2021

Montes Claros, 08 de fevereiro de 2021.

ANTÔNIO AUGUSTO GOMES DA SILVA JÚNIOR

TAXA DE LOTAÇÃO DE CODORNAS EUROPEIAS EM CAIXAS DE TRANSPORTE NO PRÉ-ABATE

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Montes Claros como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração em Zootecnia no Semiárido, para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

APROVADA em 18 de DEZEMBRO 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



Documento assinado eletronicamente por FREDSON VIEIRA E SILVA, Professor de Educação Superior, em 08/02/2021, às 15:43, 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 Cíntara da Cunha Siqueira Carvalho, Coordenadora, em 08/02/2021, às 15:49, 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 08/02/2021, às 15:50, 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 08/02/2021, às 15:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).

https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=20485077&infra... 1/2



Documento assinado eletronicamente por Fabiana Ferreira, Usuário Externo, em 11/02/2021, às 17:10, 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 Guilherme Barbosa Vilela, Diretor de Centro, em 12/02/2021, às 10:58, 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 25237896

e o código CRC F00A193B.

DEDICO...

A minha família, em especial a minha mãe, minha esposa e meus filhos por sempre me apoiarem e incentivarem em todas as etapas da minha trajetória.

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente ao Criador, pois Ele é minha fortaleza, e por ter me concedido saúde e determinação. Onde sempre esteve presente em meu coração nos momentos de alegrias ou de tristezas, me dando forças para concluir este trabalho.

À Universidade Estadual e Montes Claros, e principalmente aos professores do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, pela ótima convivência e por ter me conduzido a um bom aprendizado, fico grato de ter feito parte desse programa e por ter contribuído de forma singela.

Ao meu orientador Prof. Dr. *Fredson Vieira e Silva*, pelo seu profissionalismo e ensinamentos a mim destinados. Sou grato por tudo, e me orgulho em tê-lo como orientador.

À Professora. Dra. *Mônica Patrícia Maciel* pelo apoio, competência e parceria.

À Professora. Dra. *Laura Lúcia dos S. Oliveira*, competência e parceria, contribuindo sem medir esforço para a conclusão deste trabalho junto a sua equipe.

A todos funcionários da Instituição responsáveis por manter o funcionamento da Universidade, e especialmente aos funcionários da Fazenda Experimental da Universidade Estadual de Montes Claros, pelo auxílio para conclusão deste trabalho.

A todos os orientados do professor Fredson, Mônica e Laura que em todo momento estiveram presentes contribuindo significativamente para realização deste trabalho.

À Universidade Federal de Minas Gerais pela parceria e pelo fornecimento dos animais necessário para realização do experimento.

Aos amigos irmãos da pós-graduação: *Luiz Fernando, Vinícius Martins, Walter Soares* e principalmente *Marco Aurélio* foram importantíssimos em todo este período. Nossos momentos estarão eternizados.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pelo auxílio de bolsa estudantil e ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia - INCT- Ciência Animal.

Sou muito grato, e em meu coração eu compreendo a imensa importância de todos em minha vida profissional.

Muito obrigado!

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL.....	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
3 REFERÊNCIAS.....	17
4. CAPÍTULO 1 - Taxa de lotação de matrizes de codornas europeias em caixas de transporte no pré-abate	20
4.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	21
4.3 RESULTADOS.....	23
4.4 DISCUSSÃO	24
4.5 CONCLUSÃO	25
4.6 AGRADECIMENTOS.....	26
4.7 REFERÊNCIAS.....	27
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33

NORMAS DA REVISTA CIENTÍFICA

Esta dissertação segue as premissas básicas da Revista Brasileira de Zootecnia. link:

<https://www.rbz.org.br/pt-br/>

RESUMO GERAL

Gomes da Silva Júnior, Antônio Augusto. **Taxa de lotação de matrizes de codornas europeias em caixas de transporte no pré-abate**. 2020. 23 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG.

Os procedimentos de manejo pré-abate englobam vários fatores estressantes e submetem os animais a uma sequência de procedimentos que, ao serem feitas de maneira incorreta, ocasionam características indesejáveis na carcaça. A alta taxa de lotação em caixas de transporte é um fator que ocasiona uma considerável perda nesta etapa. Desta forma, objetivou-se avaliar a melhor taxa de lotação de matrizes de codornas europeias em caixas de transporte no pré-abate sobre as características da carcaça e da carne. Utilizou-se 248 codornas com 365 dias de idade com peso médio de 345 ± 2 g, as aves foram pesadas individualmente dois dias antes do abate. Foram distribuídas em quatro tratamentos. Os tratamentos consistiram em diferentes taxas de lotação em cada caixa de transporte, sendo: maior espaço individual = 22 aves por caixa de transporte com $0,40 \text{ m}^2$ de área interna; espaço intermediário 1 = 28 aves por caixa de transporte com $0,40 \text{ m}^2$; espaço intermediário 2 = 34 aves por caixa de transporte com $0,40 \text{ m}^2$; e menor espaço individual = 40 aves por caixa de transporte com $0,40 \text{ m}^2$. Codornas transportadas em taxas de lotação baixas e altas apresentaram perdas nos pesos das carcaças quente e fria. Houve maior mortalidade de codornas durante o transporte quando a densidade utilizada foi de 40 codornas por caixa. Durante o manejo de transporte de codornas europeias para o abate recomenda-se a densidade de 30 aves por caixa por manter boas características da carcaça e da carne.

Palavras-chave: densidade, disponibilidade de espaço, abate, *coturnix coturnix coturnix*.

GENERAL ABSTRACT

Gomes da Silva Júnior, Antônio Augusto. **European quail stocking rate in pre-slaughter transport crates**. 2020. 23 p. Dissertation (Master in Animal Science) - State University of Montes Claros, Janaúba, MG.

The pre-slaughter handling procedures encompass several stressors and subject the animals to a sequence of procedures that, when done incorrectly, cause undesirable characteristics in the carcass. The high rate of stocking in transport crate is a factor that causes considerable loss at this stage. Thus, the objective was to evaluate the best stocking rate of European quail matrices in pre-slaughter transport crates on the characteristics of the carcass and meat. 248 quail with 365 days of age with an average weight of 345 ± 2 g were used, the birds were weighed individually two days before slaughter. They were distributed in four treatments. The treatments consisted of different stocking rates in each transport crate, being: larger individual space = 22 birds per transport crate with 0.40 m² of internal area; intermediate space 1 = 28 birds per 0.40 m² transport crate; intermediate space 2 = 34 birds per transport crate measuring 0.40 m²; and smaller individual space = 40 birds per 0.40 m² transport crate. Quails transported at low and high stocking rates showed losses in hot and cold carcass weights. There was a higher mortality of quails during transport when the density used was 40 quails per crate. When handling European quail transport for slaughter the density of 30 birds per crate is recommended for maintaining good carcass and meat characteristics.

Keywords: density, space availability, slaughter, coturnix coturnix coturnix

1 INTRODUÇÃO GERAL

A criação de codornas tem aumentado consideravelmente no mercado agropecuário brasileiro, e despertado nos pesquisadores o empenho no desenvolvimento de trabalhos que possam contribuir para maior aprimoramento e fixação desta exploração como fonte rentável dentro da produção avícola (Pizzolante et al., 2006).

Existem alguns impasses que impactam negativamente a cadeia produtiva. De acordo com Rosa et al. (2012), uma das maiores causas de condenação de carcaça de aves no abatedouro frigorífico é consequência das falhas cometidas no pré-abate. Por exemplo, a apanha e o carregamento inadequado das aves, podem causar lesões, fraturas e edemas. Dentre os fatores que contribuem para o baixo peso de carcaça e qualidade da carne das codornas destacam-se taxa incorreta de lotação em caixas de transporte e injúrias nas carcaças até o abatedouro frigorífico. Elevadas taxas de lotação podem afetar o bem-estar das aves, além de contaminar e promover perdas da qualidade da carne e causar morte dos animais (Simões et al. 2009). De acordo com Rocha et al. (2008), 90% das lesões observadas na carcaça pelo serviço de inspeção sanitária ocorrem na etapa de transporte e estão relacionadas a taxa de lotação de animais nas caixas.

Os procedimentos legais do regulamento de inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal são previstos na portaria Nº 62, DE 10 DE MAIO DE 2018, e tem como objetivo conferir o sacrifício do animal sem que exista sofrimento e que garanta qualidade do produto a ser comercializado. Portanto necessita de uma orientação pontual com relação a taxa de lotação no transporte dos animais.

Não há estudos na literatura avaliando a taxa de lotação de matrizes de codornas europeias em caixas de transporte sobre os parâmetros metabólicos e qualidade da carne, o que torna relevante conhecer qual a melhor lotação.

Com base no exposto, objetivou-se avaliar a melhor taxa de lotação de matrizes de codornas europeias em caixas de transporte no pré-abate sobre as características das carcaças e da carne.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Coturnicultura no Brasil

As codornas são aves originárias do norte da África, da Europa e da Ásia, pertencendo à família dos Fasianídeos (*Fasianidae*) e da sub-família dos *Perdicionidae*, sendo, portanto, da mesma família das galinhas e perdizes (Pinto et al, 2002). A criação doméstica de codornas iniciou-se no Brasil por meio dos imigrantes que importaram as primeiras aves da Europa, na primeira metade do século passado. Entretanto, a coturnicultura industrial brasileira somente ocorreu no final da década de 80, quando uma grande empresa do ramo de avicultura do Sul brasileiro, visando ampliar seu portfólio de produtos, decidiu investir na criação e comercialização de carcaças congeladas no mercado brasileiro (Silva et al, 2011).

No Brasil são comercializadas codornas de duas origens: a asiática, chamada popularmente de codorna japonesa (*Coturnix coturnix japonica*) com características específicas, porte pequeno, com alto performance para a produção de ovos; e a europeia, chamada de codorna europeia (*Coturnix coturnix coturnix*), com porte maior e carcaças mais pesadas (Silva e Costa, 2009). Atualmente a produção carne de codornas cresce, em média, 2,77% ao ano no mercado agropecuário brasileiro, sendo o efetivo em 2018 de 16,8 milhões de animais (IBGE, 2018).

2.2 Manejo pré-abate de aves

O manejo pré-abate é compreendido por importantes fases para avicultura, como o jejum, que se inicia antes do carregamento das aves até o abate, e é definido como o período em que a ração é retirada, sendo fornecida apenas água (Northcutt, 2000). A sua finalidade é minimizar a contaminação no abatedouro frigorífico devido ao esvaziamento do sistema digestório, e melhorar a eficiência produtiva, pois não haveria tempo para que o alimento consumido fosse metabolizado e transformado em carne. Para uma menor contaminação no abatedouro frigorífico é fundamental que o intestino esteja vazio, sendo necessário que o papo também esteja vazio no momento da apanha (Mendes, 2001).

Outra etapa, a apanha, acontece anteriormente ao transporte, período em que os frangos, quando atingem o peso de abate, são capturados por funcionários, colocados em gaiolas e só então conduzidos até o abatedouro frigorífico (Ribeiro, 2008). Entre todas as operações pré-abate, essa é a que mais gera estresse e injúrias físicas às aves,

consequentemente acarretando maior prejuízo (Castillo e Ruiz, 2010). Existem dois tipos de apanha: a mecânica ou automatizada e a manual. A mecânica, é possível um grande carregamento em um curto espaço de tempo, no entanto, além de seu alto valor, as modificações nas instalações dos aviários, no transporte e plataforma inviabilizam seu uso no Brasil. Por isso, a apanha manual é a forma utilizada. Nesse modo, são formadas equipes orientadas por um líder. Há três formas de apanha manual: a apanha pelas pernas, sendo o método que mais causa lesão na carcaça e o menos eficiente; o método do dorso é o mais utilizado, e o terceiro método é a captura pelo pescoço, na qual as aves são pegas três em cada mão e a grande desvantagem são os arranhões no dorso e coxas ao introduzir as aves nas caixas. Este último também pode aumentar a mortalidade no transporte, pois a apanha pelo pescoço pode provocar asfixia (Cony, 2000).

Na etapa do carregamento deve-se considerar que todas as aves devam ter espaço para suficientes para se deitar sem ocorrer amontoamento de uma ave sobre a outra. As caixas devem ser higienizadas e estar em bom estado de conservação, substituindo as que estiverem danificadas, pois podem provocar lesões (UBA, 2008). Para transportar as caixas até o caminhão, deve-se utilizar um sistema de cano tipo PVC, que é distribuído no aviário, distanciados 50 cm, facilitando o deslizamento das caixas, e um sistema de esteira para levar as caixas do chão à carroceria.

O tempo de espera é definido como o período da chegada das aves no abatedouro frigorífico até o seu abate. O veículo de transporte deve ser levado ao galpão de espera e é fundamental que seja equipado com nebulizadores, ventiladores e que evite que a carga receba a radiação solar. É fundamental que seja instalado nas laterais e no centro do galpão um termohigrômetro para a aferição da temperatura e umidade (Vieira et al., 2009) e para mudanças no meio de acordo com a necessidade.

Entretanto, muitas vezes as etapas que compreendem o pré-abate são negligenciadas e realizadas incorretamente, ocasionando perdas significativas na cadeia produtiva. As falhas no manejo pré-abate podem gerar diversos problemas, com aves que podem apresentar aspectos indesejáveis como hematomas, contusões de asas, do peito que se tornam rejeitadas pelos comerciantes e consumidores, por apresentarem cor não atrativa e problemas também para indústrias caso forem industrializadas, culminado em perdas econômicas (Kauffman et al., 1978). O número de aves mortas é o único indicador que

oferece às empresas integradoras informações importantes sobre as condições oferecidas aos animais durante as operações pré-abate (Broom, 1993).

Com foco no bem-estar animal e na produtividade, objetiva-se com esse manejo reduzir possíveis injúrias às aves, melhorar a qualidade da carne e, sobretudo, reduzir a mortalidade.

2.3 Bem-estar animal

Segundo a Organização Mundial de Saúde Animal (OIE, 2010), o bem-estar animal pode ser definido como o modo em que o animal lida com as condições em que o cerca. Para o animal estar em bem-estar ele deve estar saudável, seguro, confortável, em bom estado nutricional, ser capaz de expressar comportamentos apropriados e não estar passando por situações desagradáveis que envolvam dor, medo e aflição.

No Brasil, a primeira legislação de bem-estar animal foi o decreto nº 24.645, de julho de 1934, legislação já revogada. O Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) estabeleceu proteção e garantia do bem-estar animal. A Constituição Federal de 1988, no seu artigo nº 225, capítulo IV dota o poder público de competência para proteger a fauna e a flora, vedando práticas que submetam os animais a crueldade. Nesta lógica, a Comissão Técnica Permanente de bem-estar animal do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), instituída através da Portaria nº 185 de março de 2008 (atualizada pela Portaria nº 524 de 2011), tem o objetivo de coordenar as diversas ações de bem-estar animal do Ministério e fomentar a adoção das boas práticas para o bem-estar animal pelos produtores rurais, sempre embasadas na legislação vigente e no conhecimento técnico-científico disponível.

2.4 Transporte

A etapa do transporte consiste na tarefa de encaminhar as aves do aviário até o abatedouro frigorífico, podendo ser executada em diferentes condições, distância e tipos de vias (Barbosa Filho, 2008). Alguns estímulos podem stressá-los, comprometendo o bem-estar e a qualidade da carne. Durante o transporte, as aves são submetidas à ação direta da radiação solar, fator agravado durante o verão. Unido a isso, ocorre a insuficiente ventilação da carga, gerando o acúmulo de calor na ave, resultando em um maior desconforto térmico dos animais. Portanto, quanto maior a taxa de lotação das caixas, menor será a perda de

calor sensível, sendo que as aves que se encontram nas extremidades da carga sofrem menos (Warris et al., 2005).

No período de transporte, o fator taxa de lotação das caixas de transporte está diretamente relacionado ao bem-estar das aves, pois influenciará nas trocas térmicas delas com o meio. Densidades maiores refletem em grande produção de calor e em dias quentes, o problema se agrava, pois, a quantidade de calor é alta, bem como a de vapor d'água, resultando no aumento da umidade relativa (Delezie et al., 2007). Sabe-se que, à medida que se aumenta o número de aves por caixa, aumenta-se a mortalidade, entretanto, há uma redução do valor do frete. Carvalho (2001) e Branco (2004) trabalharam com frangos e recomendaram o peso de 22kg por caixa carregada. Segundo Barbosa Filho (2008), a densidade deve variar conforme o peso das aves, o horário e a estação do ano, devendo ser menor em dias mais quentes e no período da tarde e obviamente em aves mais pesadas. Os motoristas são parte vital no processo, eles precisam ser bem orientados e treinados, conhecendo os riscos que pode sofrer a carga que estão transportando (Abreu e Avila, 2003).

2.4.1 Taxa de lotação de aves em caixas de transporte

Antes do ato de carregar o caminhão, é importante que as caixas de transporte estejam em bom estado de conservação (sem partes danificadas) e limpas, isso para se prevenir possíveis arranhões, danos e contaminação das carcaças (Kettlewell e Mitchell, 1994). Na tentativa de diminuir as perdas, algumas inovações no desenvolvimento de novos projetos de caixas de transporte têm sido feitas, objetivando uma melhor circulação de ar pelas laterais, o desenvolvimento de tampas mais resistentes e ainda a facilidade de higienização e desinfecção.

Para o carregamento, as normas de bem-estar são tratadas juntamente com a operação de pega, e mencionam os seguintes cuidados principais:

- As caixas contendo as aves deverão ser manejadas de forma cuidadosa e sem sofrer solavancos demasiados;
- As caixas em que as aves serão acomodadas para o transporte deverão estar em boas condições, limpas e não apresentar quinas nem pontas que possam ferir os animais;
- As caixas de transporte deverão ser manejadas e posicionadas de modo a promover ventilação adequada às aves durante o carregamento;

- Atenção especial deverá ser dada à taxa de lotação de aves por caixa, pois isso poderá causar danos às carcaças e mortes por efeito das condições ambientais no momento do transporte. A taxa de lotação de aves por caixa é decidida na fase de apanha e normalmente a quantidade de animais que são transportadas no lote visa a praticidade e economia quanto ao tempo gasto pelos operadores na granja, além da redução do número de caminhões utilizados no transporte. Recomenda-se, portanto, que não seja excessiva essa menor densidade de aves por caixa seja considerada durante a época de verão

Os responsáveis pelo ato de carregar o caminhão de transporte deverão estar aptos e treinados para realizar tal tarefa, evitando que caixas sejam arremessadas ou que as aves sofram pancadas sem necessidade, *Code of Recommendations for the Welfare of meat chickens (2002)*.

3 REFERÊNCIAS

- Abreu, V.M.N.; Avila, V.S. Preparação do aviário e apanha. Concordia, SC: Embrapa Suínos e Aves, 2003. Disponível em: sistemadeprodução.cnptia.embrapa.br/Ave/ProducaodeFrangodeCorte/Manejoproducao
- Broom, D.M. 1993. Welfare assessment and welfare problem areas. In: Grandin, T. (Ed.). Livestock Handling and Transport. Wallingford. CAB International. 320 pp
- Barbosa Filho, J.A.D. Caracterização quantiquantitativa das condições bioclimáticas e produtivas nas operações pré-abate de frangos de corte. 2008. 175f. Tese (Doutorado em Física do Ambiente Agrícola) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, SP.
- Branco, J.A.D. Manejo pré-abate e perdas decorrentes do processamento de frango de corte. In: Conferência apinco de ciência e tecnologia avícolas, 2004, Santos, SP. Anais... Campinas: FACTA, 2004. V.2, p.129-142.
- Carvalho, M.F.A. Manejo final e retirada. In: Conferência apinco de ciência e tecnologia avícolas, 2001, Campinas, SP. Anais... Campinas: FACTA, 2001. p.59-68.
- Castillo, C.J.C.; Ruiz, N.J. Manejo pré-abate, operações de abate e qualidade de carne de aves. In: Conferência apinco de ciência e tecnologia avícolas, 2010, Santos SP. Anais... São Paulo: FACTA 2010. p.171-190.
- Code of recommendations for the welfare of meat chickens, Defra -Department for Environment, Food and Rural Affairs. London, UK, 2002. p.25
- Cony, V.A. Manejo do carregamento, abate e processamento: como evitar perdas In: Conferência apinco de ciência e tecnologia avícolas, 2000, Campinas SP. Anais... Campinas: FACTA, 2000. p.203-212
- Delezie, E. et al. The effect of feed withdrawal and crating density in transit on metabolism and meat quality of broilers at slaughter weight. Poultry Science, v.86, n.7, p.1414-1423, 2007
- Kauffman, R. G. et al. Shrinkage of PSE, Normal, and DFD hams during transit and processing. Journal of Animal Science, Champaign, v. 46, p. 1236-1240, 1978
- Kettlewell, P.J.; Mitchell, M.A. Catching, handling and loading of poultry for road transportation. World's Poultry Science Journal, London, v. 50, p. 54-56, 1994.

MAPA - Ministério da Agricultura e Abastecimento

www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producaoanimal/boas-praticas-e-bem-estar-animal/legislacao

MAPA - Ministério da Agricultura e Abastecimento

https://www.in.gov.br/materia//asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/14922788/d01-2018-05-18-portaria-n-62-de-10-de-maio-de-2018-14922784

MENDES, A.A. Jejum pré-abate em frangos de corte. Revista Brasileira de Ciência Avícola, v.3, p.199-209, 2001

Mitchell, M. A.; Kettlewell, P. J. Sistemas de transporte e bem-estar de frangos de corte. In: conferência apinco de ciência e tecnologia avícolas, 2003, Campinas. Anais..., Campinas: Facta, 2003, p. 199-215.

Northcutt, J.K. Factors influencing optimal feed withdrawal duration. Tifton, the University of Georgia. College of Agricultural and Environmental Sciences, bulletin 1187, may 2000. Acesso em 04/12/ 2020

OIE - World Organisation for Animal Health. Chapter 7.1: Introduction to the recommendations for animal welfare. In: Terrestrial Animal Health Code, Volume 1. Disponível em: www.oie.int/index.php?id=169&L=2&htmfile=chapitre_aw_introduction. Acesso em 16/11/2020.

Pinto,R.; Ferreira, A.S.; Albino, L.F.T. et al. Níveis de proteína e energia para codornas japonesas em postura. Revista Brasileira de Zootecnia, v.31, n.4, p.1761- 1770, 2002.

Pizzolante, C.C.; Saldanha, E.S.P.B.; Garcia, E.A.; Deodato, A.P. Níveis de sal comum em rações de codornas japonesas (*Coturnix japônica*) em final de produção. Ciência Animal Brasileira, v.7, n.2, p.123-130, abr./jun. 2006

Ribeiro, C.S. Bem-Animal como pré-requisito de qualidade na produção de frangos de corte. 2008. 47f. Monografia (Especialização em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal) - Universidade Castelo Branco, RJ. Acesso em: 04 dez. 2010.

Rocha, J. S. R.; Lara, L. J. C.; Baião, N. C. Produção e bem-estar animal: Aspectos éticos e técnicos da produção intensiva de aves. Ciência Veterinária nos Trópicos, v.11, n.1, p.49-55, 2008.

Rosa, Paulo S.; Albino, Jacir J.; BASSI, Levino J.; Grah, Rodrigo A.; ROSA, Dimas R.; Niendicker, Tatiana P. Instrução técnica para o avicultor: manejo pré-abate em frangos de corte.

EMBRAPA Aves e Suínos. Fevereiro de 2012. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/952779/1/INSTRUCAO36.pdf>. Acesso em: fev.2020 Simões, G. S.; Oba, A.; Matsuo, T.; Rossa, A.; Shimokomaki, M.; Ida, E. I. Vehicle thermal microclimate evaluation during brazilian summer broiler transport and the occurrence of pse (pale, soft, exudative) meat. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v.52, p.195-204, 2009

Silva, J.H.V; Costa. F.G.P. Tabela de Exigência Nutricional de Codornas Japonesas e Européias. 2. Ed. Jaboticabal –SP: Fundação de Apoio à Pesquisa, Ensino e Extensão – FUNEP, 2009. 107p.

Silva, J.H.V.; Jordão Filho, J.; Costa, F.G.P.; Lacerda, P.B. de; Vargas, D.G.V. Exigências nutricionais de codornas. In: XXI Congresso Brasileiro de Zootecnia- ZOOTEC, 21, 2011, Maceió. Anais... Maceió: UFAL, 2011

UBA - União Brasileira de Avicultura. Protocolo de bem-estar para frangos e perus. São Paulo, jun. 2008. Disponível em:. Acesso em: 04 dez. 2020

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Pesquisa da Pecuária Municipal 2018 www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html

Warris, P.D. et al. Relationship between maximum daily temperature and mortality of broiler chickens. *British Poultry Science*, v.46, p.647-651, 2005

4. CAPÍTULO 1 - TAXA DE LOTAÇÃO DE MATRIZES DE CODORNAS EUROPEIAS EM CAIXAS DE TRANSPORTE NO PRÉ-ABATE

RESUMO - objetivou-se avaliar a melhor taxa de lotação de matrizes de codornas europeias em caixas de transporte no pré-abate sobre as características da carcaça e da carne. Utilizou-se 248 codornas com 365 dias de idade com peso médio de 345 ± 2 g, as aves foram pesadas individualmente dois dias antes do abate. Foram distribuídas em quatro tratamentos. Os tratamentos consistiram em diferentes taxas de lotação em cada caixa de transporte, sendo: maior espaço individual = 22 aves por caixa de transporte com $0,40 \text{ m}^2$ de área interna; espaço intermediário 1 = 28 aves por caixa de transporte com $0,40 \text{ m}^2$; espaço intermediário 2 = 34 aves por caixa de transporte com $0,40 \text{ m}^2$; e menor espaço individual = 40 aves por caixa de transporte com $0,40 \text{ m}^2$. Codornas transportadas em taxas de lotação baixas e altas apresentaram perdas nos pesos das carcaças quente e fria. Houve maior mortalidade de codornas durante o transporte quando a densidade utilizada foi de 40 codornas por caixa. Durante o manejo de transporte de codornas europeias para o abate recomenda-se a densidade de 30 aves por caixa por manter boas características da carcaça e da carne.

Palavras-chave: densidade, disponibilidade de espaço, abate, *coturnix coturnix coturnix*.

4.1 INTRODUÇÃO

Diversos problemas relacionados ao bem-estar das aves estão associados ao manejo pré-abate, como lesões na carcaça, estresse fisiológico e elevados índices de mortalidade (Nicol e Scott, 1990). De acordo com Rosa et al. (2012), uma das maiores causas de condenação de carcaça de aves no abatedouro frigorífico é consequência das falhas cometidas no pré-abate. Por exemplo, a apanha e o carregamento inadequado das aves, podem causar lesões, fraturas e edemas. As falhas no manejo pré-abate podem gerar diversos problemas com as aves que possivelmente apresentarão aspectos indesejáveis, que se tornam rejeitadas pelos comerciantes e consumidores, por apresentarem cor não atrativa e problemas também para indústrias, caso forem industrializadas, culminado em perdas econômicas (Kauffman et al., 1978).

Em se tratando de codornas europeias (*Coturnix coturnix coturnix*), a alta quantidade de aves por caixa durante o transporte até o abatedouro frigorífico pode resultar em perdas quantitativas e qualitativas nas carcaças e carne, oriundas das aves que sofreram lesões e/ou fraturas. Rivas et al. (2009) estimaram que 20% das lesões e contusões nas carcaças são ocasionadas nesta fase. Elevadas taxas de lotação favorecem a formação de um microclima térmico no interior das caixas caracterizado por elevada temperatura e umidade relativa, afetando o bem-estar das aves, além de contaminar e promover perdas da qualidade da carne e causar morte dos animais (Simões et al., 2009). Pressupõe-se que a taxa de lotação ideal de aves nas caixas reduzirá os agentes estressores e o número de mortes durante o transporte, além de melhorar o bem-estar dos animais e a qualidade da carne.

Não há estudos na literatura avaliando a taxa de lotação de matrizes de codornas europeias em caixas de transporte sobre os parâmetros metabólicos e qualidade da carne, o que torna relevante conhecer qual a melhor lotação.

Com base no exposto, objetivou-se avaliar a melhor taxa de lotação de matrizes de codornas europeias em caixas de transporte no pré-abate sobre as características das carcaças e da carne.

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

Os procedimentos envolvendo os animais foram aprovados pela Comissão de Ética em Experimentação e Bem-estar Animal da Unimontes – CEEBEA/Unimontes (protocolo

número 212/2020). O estudo foi realizado na Fazenda Experimental, coordenadas geográficas: latitude 15 ° 52'38 "S e longitude 43 ° 20'05" W, em Janaúba, Minas Gerais, Brasil.

Foram utilizadas 248 matrizes de corte (*Coturnix coturnix coturnix*) com 365 dias de idade, distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado. As codornas foram alojadas em boxes, com cama de maravalha, bebedouros do tipo pressão, comedouros do tipo tubular. As aves receberam ração balanceada para codornas de corte com 200 g/kg de proteína bruta e 2900 kcal/Kg de energia metabolizável e água à vontade por 10 dias. Dois dias antes do abate, as aves foram pesadas individualmente e apresentaram o peso corporal médio de 345±2 g. No pré-abate, as codornas foram submetidas ao jejum alimentar de 5h30min antes do transporte (Lopes, 2019). Após o jejum, as aves foram acondicionadas em caixas de transporte com dimensões externas de 0,75 x 0,56 x 0,28 m e as dimensões internas de 0,74 x 0,54 x 0,24 m; caixas padrão para frangos de corte utilizadas no Brasil.

As aves foram distribuídas em quatro tratamentos. Os tratamentos consistiram em diferentes taxas de lotação em cada caixa de transporte, sendo: maior espaço individual = 22 aves por caixa de transporte com 0,40 m² de área interna; espaço intermediário 1 = 28 aves por caixa de transporte com 0,40 m²; espaço intermediário 2 = 34 aves por caixa de transporte com 0,40 m²; e menor espaço individual = 40 aves por caixa de transporte com 0,40 m².

No momento do transporte, a temperatura e a umidade relativa do ar observadas foram de 29±0,7°C e 44±2,2%, respectivamente. Foram utilizados dois veículos com carroceria aberta para transporte, sendo as caixas distribuídas em ambos de forma aleatória de modo que houvesse todos os tratamentos em ambos os veículos. Foram percorridos 105 km durante o transporte com velocidade média de 80 km/h.

O abate foi realizado em abatedouro frigorífico comercial. 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 (MAPA, 2000). A sangria ocorreu com o corte das veias jugulares e artérias carótidas. 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 individualmente para obtenção do peso da carcaça quente e, em seguida, transferidas para o chiller, onde permaneceram por 15 minutos. Logo após o gotejamento

por 5 minutos, as carcaças foram pesadas para obtenção do peso da carcaça fria. As carcaças foram então acondicionadas separadamente e congeladas em freezer a -20°C .

As análises de qualidade da carne foram realizadas no músculo pectoralis major esquerdo das aves, como descrito por Narinc (2013). A cor da carne (L^* , luminosidade; a^* intensidade de vermelho; b^* , intensidade de amarelo) do peito foi determinada internamente, utilizando-se o Hunter Miniscan EZ. A parte interna foi utilizada para evitar mudanças na coloração da superfície causadas pela escaldagem das aves (Fletcher et al., 2000).

Para avaliação das carcaças e carnes, foi realizado o descongelamento das carcaças sob refrigeração (1°C), durante 48 horas (Ramos e Gomide, 2007). As carcaças foram pesadas individualmente com cabeça, pescoço e pés para obtenção do peso da carcaça pós-descongelamento. Em seguida, foram pesadas as carcaças sem cabeça, e pés para obtenção do peso da carcaça fria. Foram utilizados 20 animais aleatoriamente de cada tratamento para realização das análises. O pH e a condutividade foram medidos em três pontos do músculo (cranial, medial e caudal) por meio da inserção direta do eletrodo. A capacidade de retenção de água foi calculada pelo método de papel filtro (Matos et al., 2015). A determinação das perdas por cozimento foi realizada registrando-se os pesos das amostras antes e depois do cozimento (Ramos e Gomide, 2007).

Os dados foram analisados por meio do procedimento GLM do software Rstudio (Rstudio, 2015). No modelo estatístico, a taxa de lotação e o veículo foram considerados efeitos fixos. Contrastes polinomiais ortogonais foram utilizados para testar os efeitos lineares e quadráticos do tratamento, nas características da carcaça e na qualidade da carne. A variabilidade nos dados foi expressa como erro padrão das médias (EPM). O $P < 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo. Para a análise de mortalidade, utilizou-se o teste de qui-quadrado ($P < 0,05$) para avaliar o efeito das taxas de lotação por caixa de transporte ($P < 0,05$); fez-se essa análise para cada veículo separadamente.

4.3 RESULTADOS

Houve mortalidade de codornas em ambos os veículos (Tabela 1). No veículo 1 a quantidade de codornas mortas nos diferentes tratamentos não foi significativa. No veículo

2, o tratamento de menor espaço por codorna proporcionou maior de mortalidade durante o transporte ao abatedouro frigorífico.

O efeito fixo “veículo” e a interação “veículo” e “taxa de lotação” não foram significativos ($P>0,05$) para nenhuma variável. O peso de carcaça quente (PCQ) e peso de carcaça fria (PCF) foram modificados de acordo as taxas de lotação. As médias ajustaram-se ao modelo quadrático de regressão sendo os pontos de máxima para PCQ e PCF foram alcançados quando as caixas tinham 31 e 30 animais por caixa, respectivamente (Tabela 2). O peso das vísceras, rendimento de carcaça quente, rendimento de carcaça fria e a condutividade elétrica não foram influenciados pela taxa de lotação das aves. Codornas transportadas em uma maior taxa de lotação apresentaram menor absorção de água no chiller.

Para as variáveis pH, luminosidade (L^*), intensidade de vermelho (a^*), intensidade de amarelo (b^*) e atividade de água (A_w) não houve efeito da taxa de lotação de matrizes europeias em caixas de transporte (Tabela 3). Codornas transportadas em uma maior taxa de lotação apresentaram menores perdas no cozimento.

4.4 DISCUSSÃO

Os resultados encontrados relacionados a mortalidade corroboram com o resultado de Vieira (2008), que fez avaliação das perdas na condição de espera pré-abate de frangos de corte, concluindo-se que em relação às lotações elevadas (acima de 7 aves por caixa), houve um acréscimo na mortalidade, devido à temperatura elevada. Quanto à lotação de aves por caixa, Delezie et al. (2007) e Cony e Zooche (2004), fizeram recomendações técnicas quanto a área sob a taxa de lotação, 576 cm^2 o que nas medidas encontradas nas caixas adotadas no abatedouro (70 x 60 cm), equivale à faixa de densidade entre 7 e 8 aves por caixa, para frango de corte.

Silva et al. (2007), trabalhando com estresse em condições simuladas de transporte de frangos de corte, verificaram perdas significativas de peso corporal e diminuição dos pesos de pernas, asas e dorso conforme aumentou o período de estresse, devido aumento no teor de umidade e temperatura no interior da caixa, além de amontoamento de uma ave sobre a outra e cabeças prensadas, o que favoreceu maiores perdas de água corporal por transpiração.

Peso das vísceras, Silva et al., (2007), trabalhando com estresse térmico em condições simulada de transporte de frango de corte, verificaram que as aves não sofreram perda de peso das vísceras pelo período de estresse térmico durante o transporte. Também foi observado em seu trabalho uma maior perda de água das extremidades do corpo (pernas e asas) durante a exposição de altas temperaturas. Condição similar a região do semiárido a qual foi realizada esta pesquisa.

O nível mais alto de luminosidade da carne (L^*) denota palidez com baixa qualidade (Wattanachant et al., 2004), enquanto os níveis de vermelhidão são baseados principalmente em mioglobina presente nas fibras musculares. Com também foi observado nesse trabalho, Nasr et al. (2017), ao avaliarem características e qualidade de carne de codornas japonesas, não encontraram alterações na carne. Narinc et al., (2013), (Kaye, 2014) também não encontraram problemas na qualidade de carne.

No geral as companhias pressionam para aumento do número de aves por caixa, buscando redução dos custos com o transporte fato que pode acarretar prejuízos para as aves comprometendo seu bem-estar, qualidade da carne provocando aumento da incidência de fraturas e hematomas consequentemente acarretará prejuízos econômicos.

O transporte submete as aves à ação simultânea de dois agentes estressores: vibração e temperatura, durante o transporte, as aves são submetidas a vibrações das quais podem causar desconforto. Diante essas situações tanto a alta taxa de lotação da caixa de transporte que promoverá piora na circulação do ar em seu interior, comprometimento da umidade do ar, aquecimento da temperatura das aves, quanto a baixa taxa de lotação na caixa de transporte que desproporciona o equilíbrio comprometendo seu apoio, aumenta a ventilação no interior da caixa abaixando excessivamente a temperatura corporal são prejudiciais nesta etapa do manejo pré-abate.

4.5 CONCLUSÃO

A alta e a baixa taxas de lotação de codornas europeias em caixa de transporte influenciaram na mortalidade e no peso de carcaça. Recomenda-se a densidade de 30 aves por caixa por manter as características da carcaça e da carne.

4.6 AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e à Universidade Federal de Minas Gerais pela doação das aves para a realização do experimento.

4.7 REFERÊNCIAS

- Alkan S, Karabag K, Galic A, Karsli T, Balcioglu MS. Determination of body weight and some carcass traits in Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) of different-lines. Kafkas Univ Vet Fak Derg 2010; 16:277-80.
- Barbosa, F., Jejum alimentar na qualidade da carne de frangos de corte. Revista Nacional da Carne, n. 425. p. 112-120, 2008.
- MAPA - Ministério da Agricultura e Abastecimento. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/bem-estar-animal/arquivos/arquivos-legislacao/in-03-de-2000.pdf/view>
- Cardozo-Jiménez D, Rebollar-Rebollar S, Rojo-Rubio R. Productivity and profitability of quail (*Coturnix coturnix japonica*) production in the south of Mexico State . Rev Mex Agroneg 2008;22:517-25.
- Dawkins, M.S. Commercial scale research and assessment of poultry welfare. British Poultry Science, Edinburg, v. 53, n.1, p. 1–6, fev. 2012.
- Delezie, E., Swennen, Q., Buyse, J. and Decuyper, E. 2007. The effect of feed withdrawal and crating density in transit on metabolism and meat quality of broilers at slaughter weight. Poult. Sci., 86: 1414-1423.
- Fletcher DL, Qiao M, Smith DP. The relationship of raw broiler breast meat color and pH to cooked meat color and pH. Poultry Science, 2000; 79:784–788.
- Kauffman, R. G. et al. Shrinkage of PSE, Normal, and DFD hams during transit and processing. Journal of Animal Science, Champaign, v. 46, p. 1236-1240, 1978.
- Kaye J. Genetic parameters of bodyweight and some economic important traits in the Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). Ph.D., The School of Postgraduate Studies, Ahmadu Bello University, Zaria. 2014.
- Leapt, P.; Revoredo-Giha, c. Risk and resilience in agri-food supply chains: the case of the asda PorkLink supply chain in Scotland. Supply Chain Management an International Journal, Bradford, v.18, n.2, p. 219–231. 2013.

- Lopes, K. L. Jejum alimentar no pré-abate de codornas japonesas. 2019. 35 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, 2019.
- 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. *Caderno de Ciências Agrárias*. 7:35-39. 2015
- Narinc D, Aksoy T, Karaman E, Aygun A, Firat, MZ, Uslu MK. Japanese quail meat quality: Characteristics, heritabilities, and genetic correlations with some slaughter traits. *Poultry Science*, 2013; 92:1735–1744.
- Nicol, C.J.; Scott, G.B. Pre-slaughter handling and transport of broiler-chickens. *Applied Animal Behaviour Science*, v.28 n.1-2, p.57-73, 1990.
- Petherick JC, Phillips CJC. Space allowances for confined livestock and their determination from allometric principles. *Applied Animal Behaviour Science*. 2009;117:1–12.
- Pizzolante, c.c.; saldanha, e.s.p.b.; garcia, e.a.; deodato, a.p. Níveis de sal comum em rações de codornas japonesas (*Coturnix japônica*) em final de produção. *Ciência Animal Brasileira*, v.7, n.2, p.123-130, abr./jun. 2006.
- Ramos EM, Gomide LAM. Avaliação da qualidade da carne: fundamentos e metodologias. Viçosa: UFG, 2007.
- Reis, J.G.M.; Machado, S.T.; Santos, R.C.; Nääs, I.A.; Oliveira, R.V. Financial losses in pork supply chain: a study of the pre-slaughter handling impacts. *Engenharia Agrícola, Jaboticabal*, v.35, n.1, p.163-170, 2015.
- Rivas, P. M.; Isolan, L. W.; Pinto, A.T 2009. Relação entre o transporte e o bem-estar de frangos de corte com a mortalidade pelo transporte e ocorrência de lesões na carcaça. p.200-201. In: *Anais Congresso Brasileiro de Avicultura*. UFRGS, Porto Alegre
- Rocha, J. S. R.; Lara, L. J. C.; Baião, N. C. Produção e bem-estar animal: Aspectos éticos e técnicos da produção intensiva de aves. *Ciência Veterinária nos Trópicos*, v.11, n.1, p.49-55, 2008.
- Rosa, Paulo S.; ALBINO, Jacir J.; BASSI, Levino J.; GRAH, Rodrigo A.; ROSA, Dimas R.; Niendicker, Tatiana P. Instrução técnica para o avicultor: manejo pré-abate em frangos de

- corte. EMBRAPA Aves e Suínos. Fevereiro de 2012. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/952779/1/instrucao36.pdf>. Acesso em: fev.2020
- Silva, N.A.M. Avaliação do estresse térmico em condição simulada de transporte de frangos de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.4, p.1126-1130, 2007.
- Simões, G. S.; Oba, A.; Matsuo, T.; Rossa, A.; Shimokomaki, M.; Ida, E. I. Vehicle thermal microclimate evaluation during brazilian summer broiler transport and the occurrence of pse (pale, soft, exudative) meat. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v.52, p.195-204, 2009.
- Temple, D.; Manteca, X.; Velarde, A.; Dalmau, A. Assessment of animal welfare through behavioural parameters in Iberian pigs in intensive and extensive conditions. *Applied Animal Behaviour Science*, New York, v. 131, n.1-2, p. 29-39, Abr. 2011.
- Vali N. The Japanese quail: a review. *Int J Poult Sci* 2008;7: 925-31.
- Vargas-Sánchez, R. D.; Ibarra-Arias, F. J.; Torres-Martínez, B. D. M.; Sánchez-Escalante, A. and Torrescano-Urrutia, G. R. 2019. Use of natural ingredients in Japanese quail diet and their effect on carcass and meat quality — A review. *Asian-Australas J Anim Sci*, v. 32, n.11:1641-1656.
- Vieira, F.M.C. 2008. Avaliação das perdas e dos fatores bioclimáticos atuantes na condição de espera pré-abate de frangos de corte. 2008. Dissertação (Doutorado em Física do Ambiente Agrícola). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Universidade de São Paulo. Piracicaba, 176 pp.
- Zerehdaran S, Lotfi E, Rasouli Z (2012) Genetic evaluation of meat quality traits and their correlation with growth and carcass composition in Japanese quail. *Br Poult Sci* 53:756–762.
- Wattanachant S, Benjakul S, Ledward D (2004) Composition, color, and texture of Thai indigenous and broiler chicken muscles. *Poult Sci* 83:123–128.

Tabela 1. Mortalidade de codornas europeias submetidas a diferentes taxas de lotação em caixa para transporte ao abate.

Item	Veículo	Número de codornas por caixa				P-valor
		22	28	34	40	
Mortalidade (%)	1	0,00	3,57	2,94	0,00	0,55
	2	0,00	0,00	0,00	10,00	0,03

EPM - erro padrão da média

Tabela 2. Características produtivas de codornas europeias submetidas a diferente taxa de lotação em caixa para transporte ao abate.

Item	Número de codornas por caixa				EPM	P-valor	
	22	28	34	40		Linear	Quadrático
PCQ (g) ¹	252,5	263,23	260,76	253,5	24,9	0,83	0,02
PCF (g) ²	270,1	278,88	275,64	267,92	24,87	0,41	0,03
VISC (g)	14,53	15,93	16,61	15,68	6,5	0,35	0,54
RCQ (g/100 g)	74,24	75,59	74,96	74,34	5,84	0,84	0,55
RCF (g/100 g)	79,41	80,09	79,33	78,72	6,25	0,45	0,61
AAC (g/100 g) ³	6,41	5,32	5,33	5,17	1,94	0,03	0,05
CE	63,37	66,38	65,79	66,19	6,71	0,23	0,36

PCQ - peso de carcaça quente; PCF - peso de carcaça fria; VISC - vísceras; RCQ - rendimento de carcaça quente; RCF - rendimento de carcaça fria; AAC - absorção de água no *chiller*; CE – condutividade elétrica Equações: ¹ $\hat{Y} = 145,48 + 7,57*X - 0,12*X^2$, $R^2 = 0,99$; ² $\hat{Y} = 175,63 + 6,77*X - 0,11*X^2$, $R^2 = 0,94$; ³ $\hat{Y} = 7,49 - 0,06*X$, $R^2 = 0,80$; significativo pelo teste de t ($p < 0,05$).

EPM - erro padrão da média P – Probabilidade

Tabela 3. Características da carne de codornas europeias submetidas a diferentes taxas de lotação em caixa para transporte ao abate.

Item	Número de codornas por caixa				EPM	P-valor	
	22	28	34	40		Linear	Quadrático
L*	38,00	39,39	39,26	38,00	3,43	0,98	0,23
a*	5,49	5,00	5,13	5,72	2,19	0,71	0,51
b*	8,66	8,90	9,30	8,68	1,08	0,66	0,17
Aw	0,99	0,99	0,99	0,99	0,00	0,76	0,93
pH	5,85	5,75	5,77	5,81	0,18	0,49	0,26
PC (g/100) ¹	27,77	28,19	25,48	25,17	4,54	0,03	0,09

L* - luminosidade da carne; a* - intensidade de vermelho da carne; b* - intensidade de amarelo da carne; Aw - atividade de água da carne; PC - perda durante cozimento;

Equação: $\hat{Y} = 32,04 - 0,17 * X$, $R^2 = 0,77$; *significativo pelo teste de t ($p < 0,05$).

EPM - erro padrão da média.

P – probabilidade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O manejo pré-abate é uma das principais etapas nos sistemas de criação. As falhas no manejo podem ocasionar danos nas carcaças e até mesmo mortalidade dos animais. Com a realização deste estudo demonstrou-se que baixas ou altas taxas de lotação em caixas de transporte das codornas podem resultar em prejuízos acentuados. Os resultados deste trabalho são relevantes por não possuir na literatura indicações precisas para transporte de codornas.