

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

ZOOTECNIA

**OVOS FÉRTEIS DE CODORNAS EUROPEIAS SUBMETIDOS A DIFERENTES
TEMPOS E TEMPERATURA DE ARMAZENAMENTO**

DANIEL DANTAS PEREIRA



Daniel Dantas Pereira

**OVOS FÉRTEIS DE CODORNAS EUROPEIAS SUBMETIDOS A DIFERENTES
TEMPOS E TEMPERATURA DE ARMAZENAMENTO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Zootecnia do
Instituto de Ciências Agrárias da
Universidade Federal de Minas Gerais,
como requisito parcial para o grau de
bacharel em Zootecnia.

Orientadora: Profa. Dra. Fabiana
Ferreira

Montes Claros

2021



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
SECRETARIA DO COLEGIADO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

ATA DE DEFESA DE MONOGRAFIA / TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC)

Aos 31 dias do mês de agosto de 2021, às 17 h 00 min, o/a estudante Daniel Dantas Pereira, matrícula 2016060055, defendeu o Trabalho intitulado "Ovos férteis de codornas europeias submetidos a diferentes tempos e temperatura de armazenamento" tendo obtido a média (95,6) noventa e cinco inteiros e seis décimos.

Participaram da banca examinadora os abaixo indicados, que, por nada mais terem a declarar; assinam eletronicamente a presente ata.

Nota: 96 (noventa e seis)

Orientador(a): Fabiana Ferreira

Nota: 96 (noventa e seis)

Examinador(a): Cristina Maria Lima Sá Fortes

Nota: 95 (noventa e cinco)

Examinador(a): Felipe Gomes da Silva



Documento assinado eletronicamente por **Fabiana Ferreira, Professora do Magistério Superior**, em 08/09/2021, às 17:16, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Cristina Maria Lima Sa Fortes, Professora do Magistério Superior**, em 08/09/2021, às 17:36, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Felipe Gomes da Silva, Professor do Magistério Superior**, em 08/09/2021, às 17:44, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0951374** e o código CRC **78C1CBF2**.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a toda minha família, que sem ela nenhum dos meus sonhos teriam se tornado realidade. Agradeço em especial minhas irmãs Judite e Cristiana, que acreditaram e me apoiaram em todos os momentos e ao meu pai e minha mãe por todo apoio, amor e carinho incondicional.

A todos meus amigos da vida, e em especial Sandro e Henrique, pela companhia, conversas e motivações, compartilhando momentos incríveis e apoio quando as coisas não iam bem. Obrigado por tudo.

À profa. Dra. Fabiana Ferreira e ao prof. Dr. Felipe Gomes da Silva agradeço pela orientação e por todos os ensinamentos que contribuíram para o meu crescimento acadêmico.

Aos colegas de graduação agradeço pelas parcerias, conversas e momentos bons e ruins que tivemos ao longo da nossa jornada. Agradeço ao grupo de estudos GEPavi e aos colegas do grupo que auxiliaram muito na pesquisa.

Minha eterna gratidão à Fundação Mendes Pimentel por ter proporcionado a oportunidade de me dedicar aos estudos, senão não conseguiria seguir no curso.

“O mais corajoso dos atos ainda é pensar com a própria cabeça.”
(Coco Chanel)

Resumo

Objetivou-se com este estudo avaliar a influência do tempo e temperatura de estocagem de ovos de codornas do Grupo Genético ICA II sobre a perda de peso dos ovos, tempo de incubação, eclodibilidade e mortalidade embrionária. Foram avaliados 416 ovos que foram coletados, pesados, identificados e distribuídos em embalagens plásticas e submetidos a armazenamento não refrigerado (12,8 a 27,4 °C) e refrigerado (3,8 a 8,3 °C) entre um e dez dias de estocagem. Após o final das coletas os ovos foram distribuídos aleatoriamente em incubadoras com temperatura e umidade de acordo o recomendado pelo fabricante. Durante a eclosão, as codornas neonatas foram retiradas das incubadoras e foram feitas anotações do tempo e temperatura de armazenamento etiquetadas nos ovos. Os ovos que não eclodiram foram sujeitos ao embriodiagnóstico para avaliar a fase de mortalidade embrionária Fase I (1 a 5 dias), Fase II (6 a 11 dias) e Fase III (12 a 17 dias). Foi realizado teste de identidade de modelos para verificar se houve interação entre o tempo e temperatura de armazenamento para as variáveis perda de peso do ovo e tempo de incubação. Para verificar a influência do tempo e tipo de armazenamento sobre a eclosão foram utilizados quatro modelos de regressão logística. Houve efeito significativa para perda de peso no ovo em função do tempo e temperatura de armazenamento, com redução de peso por dia estimada em 0,0204 para ovos em não refrigerados e de 0,0153 para ovos refrigerados. Não houve influência do tipo de armazenamento sobre o tempo de incubação. Não houve diferença significativa para eclodibilidade entre as temperaturas testadas, porém houve efeito do tempo de armazenamento sobre a eclodibilidade, com redução da probabilidade de eclosão de 69,65% para o dia de armazenamento um e 40,48% para o dia de armazenamento dez. Houve maior mortalidade embrionária na Fase III. Ovos de codorna armazenados sob refrigeração têm maior manutenção do peso. Ovos armazenados por períodos superiores a sete dias possuem probabilidade de eclosão abaixo de 50%.

Palavras-chave: Codornas de corte. Tempo de armazenamento. Temperatura de armazenamento. Ovos férteis. Incubação.

Abstract

The influence of the storage time and temperature of eggs of quails from Genetic Group ICA II on egg weight loss, incubation time, hatchability and embryo mortality were studied. 416 eggs were collected, weighed, identified and distributed in plastic containers and submitted to non-refrigerated (12.8 to 27.4 °C) and refrigerated (3.8 to 8.3 °C) storage between one and ten days of storage. After the end of the collections, the eggs were randomly distributed in incubators with temperature and humidity as recommended by the manufacturer. During hatching, the quails were removed from the incubators and notes were taken of the storage time and temperature submitted the eggs. The eggs that did not hatch were subjected to embryo diagnosis to assess the stage of embryonic mortality Phase I (1 to 5 days), Phase II (6 to 11 days) and Phase III (12 to 17 days). Model identity tests were performed to verify if there was an interaction between storage time and temperature for the egg weight loss and incubation time variables. To the influence of time and type of storage on hatching, four logistic regression models were used. There was a significant effect on egg weight loss as a function of storage time and temperature, with weight reduction per day estimated at 0.0204 for non-refrigerated eggs and 0.0153 for refrigerated eggs. There was no influence of the type of storage on the incubation time. There was no significant difference for hatchability between the temperatures evaluated, but there was an effect of storage time on hatchability, with a reduction in hatchability of 69.65% for storage day one and 40.48% for storage day ten. There was higher embryo mortality in Phase III. Quail eggs stored under refrigeration maintain greater weight. Eggs stored for periods longer than seven days have a probability of hatching below 50%

Keywords: Meat type quails. Storage temperature. Fertile eggs. Incubation.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	08
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	10
2.1. Desenvolvimento embrionário.....	10
2.2. Importância da manutenção da qualidade dos ovos.....	11
2.3. Impacto da temperatura e tempo de estocagem sobre a incubação.....	12
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
5. CONCLUSÃO.....	25
REREFÊNCIAS.....	26

1. INTRODUÇÃO

As codornas são animais precoces e podem ser criados em altas densidades, otimizando a utilização de recursos, além de demandar baixo investimento inicial e rápido retorno financeiro (ABREU *et al.*, 2014).

Quando se trata de produção de aves para corte, imediatamente pensamos em incubação artificial, pois a produção de pintinhos de um dia é essencial para os ciclos produtivos, e para o atendimento da elevada demanda do setor somente por meio da incubação artificial de ovos. No que se diz respeito as codornas de corte, estas são aves precoces, que podem ser abatidas aos 35 dias de idade, sendo necessários 17 dias de incubação totalizando 52 dias cada ciclo (da incubação ao abate). Dessa forma, o tempo de incubação representa 1/3 de todo o ciclo de produção, fazendo com que os fatores relacionados com a incubação mereçam enfoque nos sistemas produtivos para alcançar o máximo potencial (PEDROSO *et al.*, 2006; SILVA *et al.*, 2020).

Isto posto, a busca por métodos que mitigam as perdas da qualidade dos ovos se torna essencial para maior aproveitamento das incubações. Sem isto, ovos com baixo potencial de incubação podem ser alocados e ocupam espaços que poderiam ser utilizados por ovos viáveis, reduzindo o número de eclosões ou gerando pintinhos de baixa qualidade (PEDROSO *et al.*, 2006; ARAÚJO *et al.*, 2015).

Neste contexto, entre os fatores que mais reduzem a qualidade dos ovos para incubação estão a temperatura e o tempo de armazenamento. Com a necessidade de se obter ovos suficientes para preencher toda a incubadora, a estocagem dos ovos se torna prática necessária na maioria das produções (ARAÚJO *et al.*, 2015; FREITAS *et al.*, 2011).

No Brasil, existem poucas informações referentes à temperatura ideal de armazenamento de ovos férteis de codornas e seus efeitos, principalmente quando se trata de aves criadas para produção de carne. Além da escassez de informações na literatura, as temperaturas de estocagem indicadas são superiores às temperaturas atingidas em geladeiras convencionais, no qual dificulta o armazenamento como citado na literatura em propriedades que não possuem equipamentos com maiores controles de temperaturas (FIGUEIREDO *et al.*, 2011; FREITAS *et al.*, 2011; ARAÚJO *et al.*, 2015; SILVA *et al.*, 2020).

Dessa forma, há a necessidade de estudos que associem o rendimento de incubação em diferentes temperaturas e tempo de armazenamento de ovos férteis. Assim, as recomendações para maximizar os sistemas de produção poderão ser mais adequadas visando não apenas as produções mais tecnificadas. Portanto, objetivou-se com este trabalho avaliar o rendimento de incubação de ovos em diferentes temperaturas e tempo de armazenamento.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Desenvolvimento embrionário

O desenvolvimento embrionário ocorre mediado por processos físicos e bioquímicos. Entre os fatores físicos estão a temperatura, a umidade e a circulação de ar de incubadoras e a viragem dos ovos durante a incubação. Já os processos bioquímicos que ocorrem no interior dos ovos, a diferenciação celular e crescimento do embrião são mediados por informações contidas no DNA dos embriões (PEDROSO *et al.*, 2006; AMARAL, 2019).

O desenvolvimento começa após o ovo ser fertilizado ainda no organismo da ave por meio de multiplicação celular, e este logo é pausado após a postura. Para voltar a se desenvolver novamente, os ovos precisam ser acondicionados em temperaturas mais altas variando entre 37 e 38°C. Em contato com temperaturas ideais, ocorre a ativação de parte das informações contidas no DNA e o início do desenvolvimento do embrião (PEDROSO *et al.*, 2006; AMARAL, 2019).

Mesmo após a ativação, o desenvolvimento só irá ocorrer de forma normal caso os outros fatores físicos sejam adequados. Assim, caso não haja nenhum problema com os fatores internos dos ovos como infertilidade ou qualidade abaixo do necessário para manutenção embrionária, o desenvolvimento pode acontecer de forma satisfatória (ARAÚJO *et al.*, 2015; AMARAL, 2019).

O desenvolvimento ocorre com a diferenciação das células embrionárias para formação de tecidos e órgãos. A formação acontece com a utilização da gema como fonte energética, as proteínas para crescimento celular e metabolismo e a água para os processos bioquímicos (AMARAL, 2019). As informações do DNA são responsáveis pela ativação dos fatores bioquímicos como a ação de enzimas para a diferenciação das células e crescimento do embrião. Como as enzimas são proteínas com função no metabolismo, a perda da qualidade e a desnaturação das proteínas no ovo pode dificultar os processos metabólicos e elevar a taxa de mortalidade embrionária ou retardar o crescimento dos embriões (KOPECKÝ, 2015; AMARAL, 2019).

2.2. Importância da manutenção da qualidade dos ovos

Como os ovos são alimentos perecíveis, estes se deterioram rapidamente a partir da oviposição, perdem qualidade e reduzem a viabilidade ao passo que são armazenados. Mesmo que a estocagem de ovos por períodos curtos reduza a qualidade, esta redução pode não afetar significativamente os índices de incubação, mas isto dependerá de outros fatores relacionados com as condições de estocagem (ALLEONI; ANTUNES, 2001; XAVIER *et al.*, 2008).

Além do tempo de armazenamento, a temperatura tem grande influência na velocidade de deterioração dos ovos, pois temperaturas mais altas aceleram os processos naturais e a perda da qualidade. Dessa forma, dependendo do período do ano e a temperatura média, a estocagem dos ovos a ponto de não trazer prejuízos para o desenvolvimento dos embriões podem variar (XAVIER *et al.*, 2008; FREITAS *et al.*, 2011).

Os ovos quando armazenados perdem água ao longo do tempo que reflete na perda de peso dos ovos, este processo se intensifica em temperaturas mais elevadas e com baixa umidade. Dessa forma, há grande relação entre o tempo e a temperatura de estocagem sobre a qualidade, no qual não devem ser levados em consideração apenas um dos fatores (FIGUEIREDO *et al.*, 2011; FREITAS *et al.*, 2011).

Ovos não refrigerados por maiores períodos de tempo têm maior mortalidade embrionária, principalmente na fase inicial, o que reduz o rendimento de incubação. Os ovos no ambiente perdem água com mais facilidade, ocorre maior desnaturação de proteínas do albúmen e conseqüentemente piora a qualidade (TANURE *et al.*, 2009; SILVA *et al.*, 2020).

Com a deterioração, o albúmen se torna mais líquido e as proteínas de sustentação, a chalaza, que mantém a gema ao centro do ovo, se tornam mais fracas e a gema tende se deslocar para próximo à casca. Com a desidratação, a gema pode se aderir à casca e inviabilizar o ovo para incubação (AMARAL, 2019; SILVA *et al.*, 2020).

Mesmo que não haja morte embrionária, os pintinhos de ovos com qualidade inferior podem ter maiores problemas após eclosão como má formação, dificuldade de se desenvolverem, se tornam refugos e apresentam altas taxas de mortalidade na primeira semana de vida (TANURE *et al.*, 2009; ARAÚJO *et al.*, 2017).

Além disso, ao colocar ovos férteis em incubadoras e estes forem de baixa qualidade, armazenados de forma incorreta, em altas temperaturas e/ou por longos períodos, os rendimentos de incubação se tornam insatisfatórios. Com os espaços da incubadora ocupados por ovos que não irão eclodir ou geram pintinhos de baixa qualidade e alta mortalidade, os índices de incubação ficam muito abaixo do desejado, dessa forma, há redução da lucratividade (SILVA *et al.*, 2020).

Dessa forma, é imprescindível a manutenção da qualidade dos ovos, já que a deterioração da gema e do albúmen pode reduzir o potencial de desenvolvimento com perdas de parte da informação genética e a desnaturação de proteínas. O correto manejo e armazenamento dos ovos visa justamente manter a viabilidade dos fatores bioquímicos e mitigar as falhas que ocorrem durante o desenvolvimento embrionário, reduzindo assim as perdas na incubadora (SILVA *et al.*, 2020).

Para reduzir o deterioramento dos ovos, o mais indicado é que estes estejam sob refrigeração e sejam armazenados por menores períodos de tempo. Desde que a temperatura não seja baixa demais para inibir o embrião em potencial, refrigerar os ovos é capaz de manter a qualidade e a viabilidade dos ovos para incubação (TANURE *et al.*, 2009; AMARAL, 2019; SILVA *et al.*, 2020).

2.3. Impacto da temperatura e tempo de estocagem sobre a incubação

A qualidade interna dos ovos reduz rapidamente quando não refrigerado de acordo com Xavier *et al.* (2008), os quais observaram redução linear de Unidade de Haugh (UH) para ovos de consumo armazenados com e sem refrigeração. Porém, como citam os autores, embora ocorra perda da qualidade dos ovos refrigerados, o padrão de qualidade ainda assim permanece acima do considerado excelente para consumo mesmo após 35 dias de estocagem.

Segundo Xavier *et al.* (2008), ovos que não foram refrigerados até dez dias após a oviposição e após este período mantidos sob refrigeração foram classificados com UH como alto padrão de qualidade. Porém, a redução da qualidade foi maior do que os ovos refrigerados desde o primeiro dia da oviposição. Essas observações corroboram com resultados reportado por Figueiredo *et al.* (2011), os quais observaram que a qualidade de ovos não refrigerados tem redução acentuada da qualidade. Os autores citam ainda que, quando se trata de ovos provenientes de fêmeas mais velhas, a manutenção da qualidade reduz com maior velocidade.

Alleoni e Antunes (2001) observaram que houve redução de mais de 50% da Unidade Haugh (UH) em apenas sete dias, evidenciando a acentuada perda da qualidade quando ovos não são refrigerados. Os autores não encontraram diferença significativa da UH quando os ovos foram armazenados sob refrigeração, sendo que a temperatura mais baixa foi responsável por manter a qualidade dos ovos até o período final do experimento aos 21 dias.

A perda da qualidade dos ovos está intimamente relacionada com a perda de água, conseqüentemente a perda de peso dos ovos, e degradação natural das proteínas. A perda de água e a degradação impedem a manutenção normal do desenvolvimento embrionário, o que explica a redução da eficiência de incubação e da lucratividade (XAVIER *et al.*, 2008; FIGUEIREDO *et al.*, 2011).

Ao armazenar ovos de codornas em temperatura ambiente ($\pm 26^{\circ}\text{C}$), Pedroso *et al.* (2006) observaram que houve redução média diária de 0,20% do peso dos ovos. Araújo *et al.* (2015) observaram a perda de peso com média de 0,28% por dia para ovos em temperatura ambiente ($\pm 28^{\circ}\text{C}$), sendo que para ovos armazenados sob refrigeração (14°C) não teve diferença significativa para a perda de peso ao longo do armazenamento.

Segundo Pedroso *et al.* (2006), ovos de codorna estocados em temperatura ambiente ($\pm 26^{\circ}\text{C}$) por 72 ou 144 horas eclodiram em média 8,9 horas antes de ovos não armazenados, o que evidencia a relação entre tempo de estocagem e velocidade de desenvolvimento embrionário. Este fato é responsável pelo aumento da janela de nascimento.

Dessa forma, quanto maior for a diferença entre o período de estocagem dos ovos, maior poderá ser a perda de peso dos ovos, o desenvolvimento embrionário inicial e a janela de nascimento. Ou seja, ovos coletados e armazenados por mais tempo terá janela de nascimento maior e isto implicará em maior mão de obra para realização dos manejos com os pintinhos e, conseqüentemente, maior custo, além de maior desuniformidade do lote (PEDROSO *et al.*, 2006).

Além disso, com maior janela de nascimento o tempo de uso das incubadoras se torna maior e o número de incubações ao longo do ano é reduzido. Somando a isto, as altas taxas de mortalidade embrionária incidirá em menos animais eclodidos e viáveis, intensificando os custos e reduzindo a eficiência produtiva e o lucro (PEDROSO *et al.*, 2006). Além do maior custo e menor produtividade referente as incubações, a qualidade dos pintinhos eclodidos também tende a reduzir, com maior

mortalidade nos primeiros dias após a eclosão. Dessa forma, haverá menor eclodibilidade e maior número de aves refugas, o que dificultará o manejo (ARAÚJO *et al.*, 2015; ARAÚJO *et al.*, 2017).

O desenvolvimento das aves de baixa qualidade acarreta maior tempo de criação do nascimento ao abate, reduzindo o número de lotes criados por ano e baixos índices zootécnicos. Os animais tendem a ficar mais fracos com menor imunidade, consumindo mais ração para o ganho de peso e pior conversão alimentar (ARAÚJO *et al.*, 2015; ARAÚJO *et al.*, 2017).

Com as alterações físicas e químicas que ocorrem no interior dos ovos quando são estocados por períodos maiores que três dias, há menor viabilidade do embrião e maior taxa de mortalidade embrionária (PEDROSO *et al.*, 2006). Ovos armazenados por períodos maiores tendem a ter maior mortalidade na fase inicial do desenvolvimento, evidenciado pela maior perda da qualidade dos ovos.

De acordo Pedroso *et al.* (2006), os quais trabalharam com ovos de codornas em temperatura ambiente ($\pm 26^{\circ}\text{C}$) armazenados por 0, 72 e 144 horas, houve redução da taxa de eclosão na medida em que houve maior tempo de armazenamento em temperatura ambiente.

Araújo *et al.* (2015) avaliaram os parâmetros de incubação e a qualidade de codornas neonatas de ovos armazenados em temperatura ambiente ($\pm 28^{\circ}\text{C}$) e sob refrigeração (14°C) em diferentes períodos de estocagem (um, três, seis, nove e dozes dias) e observaram que independente da temperatura de armazenamento, houve redução do peso das codornas nascidas conforme houve aumento do tempo de armazenamento.

Segundo Araújo *et al.* (2015), ovos armazenados por mais tempo e sem refrigeração tiveram pior qualidade e menor taxa de eclodibilidade. Ovos armazenados sobre refrigeração tiveram menor taxa de mortalidade embrionária na fase inicial. O que corrobora com resultados reportados por Pedroso *et al.* (2006), os quais observaram maior mortalidade na fase inicial do desenvolvimento embrionário quando estocados sem refrigeração.

A maior mortalidade embrionária pode ser atribuída ao início anormal do desenvolvimento embrionário em temperaturas acima do zero fisiológico das aves quando ovos são submetidos a temperatura ambiente ($\pm 28^{\circ}\text{C}$) antes de serem incubados (ARAÚJO *et al.*, 2015). Ovos que perderam mais peso eclodiram codornas

mais leves, muito relacionado com a perda de água e a limitação do desenvolvimento nos processos metabólicos durante a incubação.

Quando foi avaliado o tempo de armazenamento para aves de dupla aptidão da raça Leghorn com zero, cinco e dez dias de estocagem, Senbeta (2016) observou que conforme aumentava o tempo de armazenamento, os ovos perdiam mais peso, resultado da perda de água, o que acarretou em menor peso de pintinhos e menor taxa de eclodibilidade. O autor observou ainda que a taxa de sobrevivência era menor assim como a capacidade de ganho de peso e piora da conversão alimentar na medida em que aumenta o período de armazenamento.

Com períodos maiores de armazenamento, os pintinhos nascem mais fracos e com menor imunidade, o que eleva a ocorrência de animais com fraqueza nas pernas, fechamento de um ou ambos os olhos, surtos recorrentes de doenças e maior mortalidade (SENBETA, 2016). Os animais mais fracos apresentam menor ingestão de ração e redução no ganho de peso durante o período de criação até o abate.

Kopecký (2015) observou que ovos com mais de dez dias de armazenamento obtiveram redução significativa na taxa de eclosão, com aumento da mortalidade embrionária, principalmente nas fases iniciais do desenvolvimento. AKPINAR; GÜNENÇ (2019), quando compararam ovos armazenados durante sete e 14 dias, verificaram maior mortalidade embrionária com 14 dias de armazenamento.

Araújo *et al.* (2017) avaliaram os índices de incubação de ovos de codornas por um, três, seis, nove e doze dias e temperaturas de armazenamento de 28 e 14 °C, observaram que quanto maior o tempo de armazenamento, menores eram os escores de qualidade de codornas neonatas e menor imunidade. Maiores tempos de armazenamento reduziram a absorção de resíduos da gema, o que influenciou o escore de qualidade e a imunidade de codornas neonatas. Os ovos armazenados a 14 °C tiveram codornas com melhores escores de qualidade e maior imunidade comparados com ovos com 28 °C.

A maioria dos experimentos realizados com a refrigeração dos ovos utilizaram temperaturas de 14° C, abaixo do zero fisiológico das aves (ARAÚJO *et al.*, 2015; ARAÚJO *et al.*, 2017). Porém, essa temperatura dificilmente pode ser alcançada sem equipamentos específicos para manter a temperatura nesta faixa. Dessa forma, é necessário a busca por respostas referentes a temperaturas com equipamentos mais comuns, como as geladeiras domésticas por exemplo, as quais apresentam temperaturas bem abaixo de 14 °C.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi executado no setor de coturnicultura da Fazenda Experimental Professor Hamilton de Abreu Navarro no Instituto de Ciências Agrárias (ICA) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Foram coletados 416 ovos de codornas de diferentes idades do Grupo Genético ICA II, provenientes do programa de melhoramento genético de codornas de corte da UFMG. Os ovos foram coletados, pesados, identificados, e acondicionados em embalagens plásticas, distribuídos em delineamento inteiramente ao acaso em arranjo fatorial 10 (1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9 e 10 dias de armazenamento) x 2 (tipos de armazenamento: refrigerado e não refrigerado), com média de 21 ovos por unidade experimental.

Os ovos foram pesados antes e após os dias de armazenamento, o que permitiu obter por diferença (peso inicial no dia que foi armazenado e peso final do ovo minutos antes de serem incubados) a perda de peso do ovo. Para verificar se o tempo de armazenamento (um a dez dias) e a forma de armazenamento (ambiente vs refrigerado) influenciaram a perda de peso do ovo, foi realizado o teste de identidade de modelos seguindo metodologia descrita por Regazzi (1996). Essa metodologia permite comparar um modelo completo (MC), que considera uma equação de regressão para perda de peso do ovo em função do tempo de armazenamento para cada tipo de armazenamento com modelos menos parametrizados construídos a partir do mesmo.

Os modelos contrastados com o MC foram modelo reduzido 1 (MR1) com intercepto comum aos tipos de armazenamento, modelo reduzido 2 (MR2) com inclinação comum aos tipos de armazenamento e modelo reduzido (MR3) com ambos os parâmetros. O modelo menos parametrizado estatisticamente igual ao modelo completo ($P < 0,05$) foi escolhido para explicar o fenômeno. Sendo em acréscimo realizada uma análise de variância para testar a significância dos parâmetros do modelo escolhido ($P < 0,05$).

O coeficiente de determinação dos modelos foi obtido utilizando-se o quadrado da correlação entre os valores observados e estimados para a variável resposta. O qual serviu como indicador de ajuste para comparação de modelos reduzidos com mesmo número de parâmetros que sejam significativamente iguais ao modelo completo.

Antes da incubação, os ovos foram casualizados em três incubadoras Premium Ecológica® IP 130 com temperatura regulada em 37,5 °C e umidade relativa de 40%

de acordo recomendações do fabricante. A rolagem automática dos ovos estava programada para cada duas horas e foi desligada dois dias antes do início da eclosão. A partir do início das eclosões, as aves recém eclodidas foram retiradas das incubadoras e registradas as informações de tempo e tipo de armazenamento que estavam etiquetadas aos ovos junto a informação da identificação da incubadora e o número de dias que permaneceram na incubadora.

Para verificar o comportamento do tempo de incubação em função do tempo de armazenamento para os dois tipos de armazenamento, foi novamente utilizado o teste de identidade de modelos conforme Regazzi (1996). Mas diferente da análise para perda de peso do ovo, nesta foi incluído efeito das incubadoras, nas quais os ovos foram casualizados.

Para verificar a influência do tempo e tipo de armazenamento sobre a eclosão (positiva vs negativa) foram utilizados quatro modelos de regressão logística, todos contendo os efeitos da incubadora e intercepto e inclinação comuns (MR3b), um acrescido do efeito de desvio do intercepto entre os dois tipos de armazenamento (MR1b), outro substituindo o efeito de inclinação comum por um efeito para cada tipo de armazenamento (MR2b), e o último contendo os efeitos adicionais de MR1b e MR2b, denominado modelo completo (MC).

Para escolha do melhor modelo foi utilizado o Critério de Informação de Akaike (AIC) e o Teste da Razão de Verossimilhança (TRV), este último verificando se existem diferenças significativas entre o modelo completo e os modelos reduzidos, menos parametrizados. Para o modelo escolhido, verificou-se a significâncias do efeito da inclinação e foi calculada a probabilidade de eclosão nos tempos de armazenamento um e dez dias.

Para obter a expectativa de eclosão de ovos com um e com dez dias de armazenamento foi utilizada a média aritmética das probabilidades de eclosão nas três incubadoras, visto que a probabilidade de um ovo ser incubado em qualquer uma destas é igual. A equação (I) exemplifica o cálculo para dez dias de idade, em que β_0 representa o intercepto β_1 a inclinação, l_1 e l_2 os efeitos das incubadoras um e dois e $-l_1-l_2$ o efeito da incubadora três, devido ao tipo de restrição utilizada no sistema de equações.

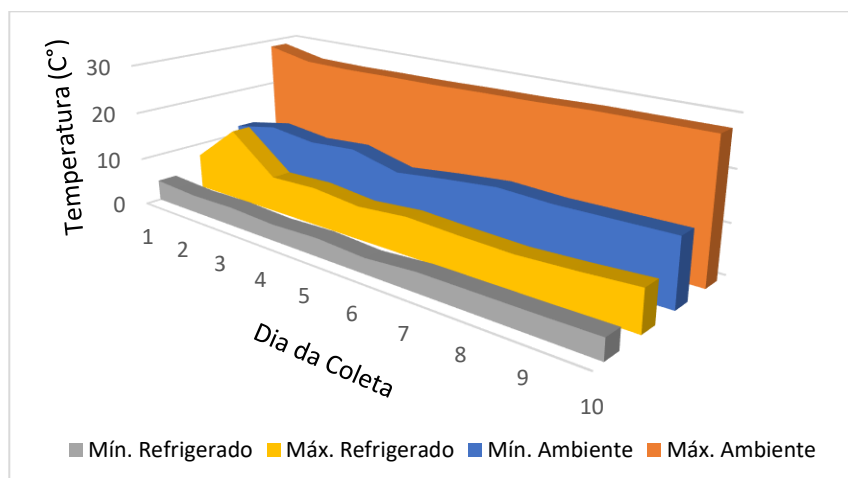
$$\bar{p}(\text{eclosão}|x = 10) = \frac{\frac{1}{1 - e^{-(\beta_0 + 10\beta_1 + l_1)}} + \frac{1}{1 - e^{-(\beta_0 + 10\beta_1 + l_2)}} + \frac{1}{1 - e^{-(\beta_0 + 10\beta_1 - l_1 - l_2)}}}{3} \quad (I)$$

Para os ovos que não eclodiram, estes foram encaminhados para execução do embriodiagnóstico, prática de quebra dos ovos para identificação de possíveis problemas ocorridos no processo de incubação. Foram identificados os ovos inférteis, e os férteis que possuíam embriões em diferentes fases de desenvolvimento para determinar o período da mortalidade embrionária, sendo classificados em mortalidade na Fase I entre um e cinco dias, Fase II entre seis e 11 dias e Fase III entre 12 e 17 dias de desenvolvimento segundo metodologia proposta por Ainsworth; Stanley; Evans (2010). Foram verificados também se houve mortalidade durante o processo de eclosão, observados em ovos bicados e não eclodidos. A eclodibilidade foi calculada dividindo o número de pintos nascidos pelo número de ovos férteis incubados. E a mortalidade nas diferentes fases de desenvolvimento apresentadas por meio de análise descritiva.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura média dos ovos refrigerados (Gráfico 1) foram entre 3,8 e 8,3 °C e umidade relativa média variando entre 35 e 69%, para o armazenamento sem refrigeração, a temperatura média variou entre 12,8 e 27,4 °C enquanto a umidade relativa média apresentou variação entre 37 e 81%.

Gráfico 1. Temperatura mínima e máxima nos dias de 1 a 10 de coleta



Para a variável perda de peso do ovo, os resultados do teste de identidade de modelos (Tabela 1) indicaram que houve diferença entre o MR3 e o MC. Mas não houve diferença entre os modelos reduzidos 1 e 2 e o MC. Dessa forma, ambos os modelos (MR1 e MR2) poderiam ser utilizados, por explicarem a mesma variação que o modelo completo, sendo recomendado o MR1 por apresentar maior R^2 (0,8655).

Tabela 1. Resultados das análises de variância da perda de peso do ovo para os quatro modelos e para diferenças entre o modelo completo (MC) e os modelos reduzidos (MR1, MR2 e MR3)

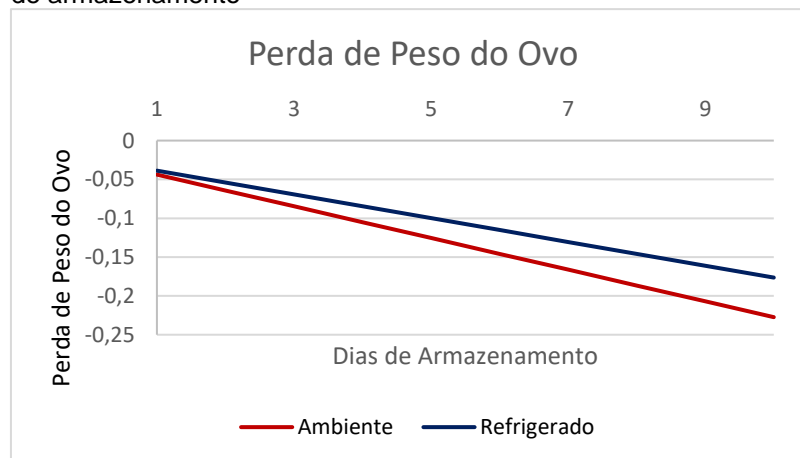
F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	P-value
MC	4	0,0578	0,0144	24,1285	0,0000
MR1	3	0,0577	0,0192	34,0773	0,0000
MR2	3	0,0571	0,019	31,5358	0,0000
MR3	2	0,0528	0,0264	32,0841	0,0000
Diferença 1 (intercepto)	1	0,0001	0,0001	0,0909	0,7672
Diferença 2 (inclinação)	1	0,0007	0,0007	1,1312	0,3043
Diferença 3 (comum)	2	0,005	0,0025	4,1778	0,0361
Resíduo	15	0,009	0,0006		
Total	19	0,0667			

Os resíduos utilizados como testadores para MR1, MR2 e MR3 são oriundos de seus modelos, com valores respectivos de aproximadamente 0,00056; 0,00060 e 0,00082.

O modelo escolhido corrobora com o encontrado por outros pesquisadores utilizando metodologias distintas, em que o tempo de armazenamento influencia a perda de peso do ovo (ARAÚJO *et al.*, 2017; PEDROSO *et al.*, 2006). Além disso, as estimativas para a perda de peso de ovo a cada dia de armazenamento foram de 0,0204 e 0,0153, nos tipos não refrigerado e refrigerado, respectivamente.

Os resultados indicam que a perda de peso do ovo foi mais acentuada para os ovos armazenados ao ambiente do que os armazenados no refrigerador (Gráfico 2). O mesmo encontrado por Marinho (2011) que, ao avaliar a perda de peso de ovos de codorna em não refrigerado e refrigerado, observou que ovos sem refrigeração tiveram em média 60% mais perda de peso comparado aos ovos refrigerados. Mesmo que a perda de peso dos ovos tenha ocorrido em ambos tipos de estocagem, a temperatura mais elevada pode ter potencializado a perda de peso para ovos não refrigerados.

Gráfico 2. Perda de peso dos ovos em função do tempo (dias) e tipo de armazenamento



Resultado semelhante foi constatado por Araújo *et al.* (2015), os quais avaliaram o efeito do período e a temperatura de estocagem de ovos de codornas japonesas. A perda de peso de ovos não refrigerados foi em média 44% superior aos ovos refrigerados por até 12 dias.

Para verificar o comportamento do tempo de incubação (dias) em função do tempo de armazenamento para os dois tipos de temperatura de armazenamento (ambiente vs refrigerado), os resultados do teste de identidade de modelos (Tabela 2) indicaram que não houve diferença significativa entre o MC e os modelos reduzidos.

Tabela 2. Resultados da análise de variância para tempo de incubação em função do tempo de armazenamento para os dois tipos de armazenamento, para os quatro modelos e para diferenças entre o modelo completo (MCb) e os modelos reduzidos (MR1b, MR2b e MR3b)

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	P-value
MCb	6	10,4188	1,7365	1,7341	0,1218
MR1b	5	9,8429	1,9686	1,9749	0,0896
MR2b	5	10,3443	2,0689	2,0868	0,0739
MR3b	4	9,2313	2,3078	2,3248	0,0621
Diferença 1 (intercepto)	1	0,5759	0,5759	0,5751	0,4502
Diferença 2 (inclinação)	1	0,0745	0,0745	0,0744	0,7857
Diferença 3 (comum)	2	1,1875	0,5937	0,5929	0,5548
Resíduo	92	92,1267	1,0014		
Total	98	102,5455			

O modelo completo (MCb) possui interceptos e inclinações distintas. O modelo reduzido 1 possui intercepto comum, o modelo reduzido 2 com a inclinação comum e o modelo reduzido 3 possui tanto o intercepto quanto a inclinação comum. Dessa forma, ambos os modelos explicam os mesmos resultados do modelo completo, sendo escolhido o modelo reduzido 3 para explicar os resultados por ser o modelo com menos parâmetros.

Entretanto, ao analisar a inclinação do MR3b, o efeito não foi significativo ($P < 0,05$), dessa forma conclui-se que o tempo de armazenamento não influenciou o tempo de incubação, contrariando o observado por Reis, Gama e Soares (1997).

Os resultados sugerem que, mesmo no início da incubação o desenvolvimento embrionário seja desigual, na medida em que avança os dias de incubação, conforme Pedroso *et al.* (2006), o desenvolvimento embrionário se torna parecido entre os grupos experimentais. Os autores observaram que ovos armazenados por mais tempo tiveram eclosões com mais de 8 horas de antecedência.

O fato do desenvolvimento embrionário se igualar na medida em que avança o tempo de incubação explica a diferença de escore de qualidade de codornas neonatas observado por Araújo *et al.* (2015). O desenvolvimento inicial acelerado de ovos em temperaturas mais elevadas produz codornas com diferentes escore de qualidade com o mesmo tempo de incubação.

O desenvolvimento desordenado dos embriões de ovos armazenados em temperatura mais elevada afeta negativamente o grau de desenvolvimento total das

aves no momento da eclosão. Conforme observado por Araújo *et al.* (2017), o peso de codornas neonatas está relacionada com o grau de desenvolvimento e a absorção de resíduo da gema, o que piora o escore de qualidade e aumenta a desuniformidade do lote.

A influência do tempo e tipo de armazenamento sobre a eclosão foi verificada por meio de quatro modelos de regressão logística, e para escolha do melhor modelo que explicou essa influência foram observados os resultados de Log L, AIC e TRV (Tabela 3). Os resultados do AIC e TRV para os modelos de regressão logística coincidiram indicando melhor ajuste do MR3b para a regressão logística da eclosão em função do tempo de armazenamento (1 a 10 dias), forma de armazenamento (ambiente vs refrigerado) e incubadora (1, 2 e 3).

Tabela 3. Valores de Log L, critério de Akaike (AIC) e teste da razão de verossimilhança (TRV) para os modelos de regressão logística completo (MCb) e reduzidos (MR1b, MR2b e MR3b)

Modelo	DF	Log L	AIC	TRV
MCb	6	-123,575	259,149	-----
MR1b	5	-123,583	257,166	0,017 ns
MR2b	5	-123,673	257,346	0,197 ns
MR3b	4	-123,765	255,529	0,38 ns

ns = não significativo

As médias das probabilidades de eclosão nas três incubadoras foram de 69,65% para o dia de armazenamento 1 e 40,48% para o dia de armazenamento 10. Sendo esperada redução na probabilidade de eclosão ao sairmos de 1 para 10 dia de armazenamento, não importando a forma de armazenamento, a qual não está inclusa no modelo escolhido.

Logo, para 10 dias de armazenamento a probabilidade de eclosão foi 41,88% menor em comparação com ovos armazenados por um dia, redução significativa para produção em larga escala que pode reduzir a viabilidade. Isso indica que, ovos armazenados por períodos maiores têm menor probabilidade de eclodirem, o que corrobora com os achados de Araújo *et al.* (2015), os quais avaliaram a temperatura

de estocagem (28,5 e 14°C) sobre os índices de incubação e observaram que ovos armazenados por até 12 dias tiveram redução média de 42,8% na eclodibilidade.

Para eclodibilidade em função do tipo de armazenamento, não houve diferença significativa para estocagem de ovos refrigerados e não refrigerados. Diferente do reportado por Araújo *et al.* (2015) que observaram redução média de 10,9% na eclodibilidade quando ovos eram armazenadas sem refrigeração. A redução da eclodibilidade pode ser explicada pela piora da qualidade dos ovos quando armazenados em temperaturas mais altas, o que não foi observado neste trabalho.

Com os dados da frequência absoluta (Freq. Abs.) para mortalidade da Fase I, Fase II e Fase III do desenvolvimento embrionário, foi possível estimar a frequência relativa (Freq. Relat.) dispostas na Tabela 4. Houve maior mortalidade na fase III do desenvolvimento independentemente do tipo de armazenamento, contrariando o encontrado por Pedroso *et al.* (2006), os quais observaram que ovos de codorna armazenados por zero, três e seis dias tiveram maior mortalidade embrionária na fase inicial na medida em que houve aumento do período de estocagem.

Tabela 4. Frequência absoluta (Freq. Abs.) e frequência relativa (Freq. Relat.) para mortalidade embrionária nas fases I, II e III

Mortalidade		
Mortalidade	Freq. Abs.	Freq. Relat.
Fase I	6	9,38%
Fase II	7	10,94%
Fase III	51	79,69%
TOTAL	64	1

Maior mortalidade embrionária na fase III muitas vezes é relacionado com a temperatura de incubação, no qual temperaturas menores que o ideal eleva a mortalidade nesta fase, assim, a alta mortalidade na fase III pode ter ocorrido devido à algum problema que não foi identificado na incubadora como temperatura e umidade desajustada.

Pedroso *et al.* (2006), os quais avaliaram a influência da temperatura de incubação 36,5 e 37,5 °C para ovos de codornas, não observaram diferença significativa para fase da mortalidade embrionária nas diferentes temperaturas de incubação. Os dados observados corroboram com os achados de Sarcinelli (2012),

no qual avaliou a influência de três temperaturas de incubação (36,5; 37,5 e 38,5 °C) sobre a mortalidade embrionária de ovos de codorna e observaram que, independentemente da temperatura de eclosão, houve maior mortalidade na fase final do desenvolvimento.

Os dados na literatura sugerem que a maior mortalidade na fase III pode não estar diretamente relacionado à temperatura das incubadoras, sendo necessário mais estudos para avaliar o comportamento da mortalidade nesta fase.

5. CONCLUSÃO

Portanto, ovos de codornas refrigerados mantêm por mais tempo a qualidade interna com redução da perda de água e conseqüentemente perda de peso. A probabilidade de eclosão de ovos férteis reduz para menos de 50% quando armazenados por períodos superiores a sete dias de estocagem, independentemente da temperatura de armazenamento.

REFERÊNCIAS

- ABREU, L. R. A.; BOARI, C. A.; PIRES, A. V.; PINHEIRO, S. R. F.; OLIVEIRA, R. G.; OLIVEIRA, K. M.; GONÇALVES, F. M.; OLIVEIRA, F. R. Influência do sexo e idade de abate sobre rendimento de carcaça e qualidade da carne de codornas de corte. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, Salvador, v. 15, n. 1, p. 131-140, mar. 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1519-99402014000100020>>. Acesso em: 22 ago. 2021.
- AINSWORTH, S. J.; STANLEY, R. L.; EVANS, D. J. Developmental stages of the Japanese quail. *Journal of Anatomy*, v. 216, n. 1, p. 3-15, jan. 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2009.01173.x>>. Acesso em: 24, ago. 2021.
- AKPINAR, G. Ç.; GÜNENÇ, A. Effects of transportation and storage duration of Japanese quail eggs on hatchability. *South African Journal of Animal Science*, v. 49, n. 2, p. 253-261, abr. 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.4314/sajas.v49i2.6>>. Acesso em: 11, ago. 2021.
- ALLEONI, A. C. C.; ANTUNES, A. J. Unidade Haugh como medida da qualidade de ovos de galinha armazenados sob refrigeração. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v. 58, n. 4, p. 681-685, out./dez. 2001. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-90162001000400005>>. Acesso em: 10, ago. 2011.
- AMARAL, V. T. Incubação de ovos férteis e o desenvolvimento embrionário. 34f. **Monografia (Bacharelado em Zootecnia)**, Unidade Acadêmica de Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, dez. 2019. Disponível em: <<https://repository.ufrpe.br/handle/123456789/1920>>. Acesso em: 14, jun. 2021.
- ARAÚJO, I. C. S.; MESQUITA, M. A.; ANDRADE, M. A.; CASTEJON, F. V.; CAFÉ, M. B.; ARNHOLD, E.; LEANDRO, N. S. M. Efeito do período e temperatura de armazenamento de ovos férteis sobre o rendimento de incubações e características de qualidade de codornas neonatas. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 67, n. 6, p. 1693-1702, nov./dez. 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1678-4162-8012>>. Acesso em: 15, jun. 2021.
- ARAÚJO, I. C. S.; MESQUITA, M. A.; CAFÉ, M. B.; STRINGHINI, J. H.; PAZ, P. H. S.; NOLETO, R. A.; LEANDRO, N. S. M. Effect of breeder age and storage conditions of Japanese quail eggs on hatchability, quail neonate quality, and Bursa of Fabricius characteristics. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 46, n. 6, p. 731-739, set. 2017.

Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1806-92902017000900004>>. Acesso em: 12, ago. 2021.

FIGUEIREDO, T. C.; CANÇADO, S. V.; VIEGAS, R. P.; RÉGO, I. O. P.; LARA, L. J. C.; SOUZA, M. R.; BIÃO, N. C. Qualidade de ovos comerciais submetidos a diferentes condições de armazenamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 63, n. 3, p. 712-720, jun. 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-09352011000300024>>. Acesso em: 10, ago. 2021.

FREITAS, L. W.; PAZ, I. C. L. A.; GARCIA, R. G.; CALDARA, F. R.; SENO, L. O.; FELIX, G. A.; LIMA, N. D. S.; FERREIRA, V. M. O. S.; CAVICHIOLO, F. Aspectos qualitativos de ovos comerciais submetidos a diferentes condições de armazenamento. **Agrarian**, Dourados, v. 4, n. 11, p. 66-72, maio. 2011. Disponível em: <<https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/998>>. Acesso em: 11, ago. 2021.

KOPECKÝ, J. The effect of hen hatching eggs characteristics and time of its storage on embryonic mortality during incubation. **Animal Science and Biotechnologies**, v. 48, n. 2, p. 146-150, 2015. Disponível em: <<http://spasb.ro/index.php/spasb/article/viewFile/2025/pdf>>. Acesso em: 12, ago. 2021.

MARINHO, A. L. Qualidade interna e externa de ovos de codornas japonesas armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem. 2011. 79f. **Dissertação (Mestrado em Ciência)**. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia/CECA, da Universidade Federal de Alagoas. 2011. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufal.br/jspui/handle/riufal/1136>>. Acesso em: 22, ago. 2021.

PEDROSO, A. A.; CAFÉ, M. B.; LEANDRO, N. S. M.; STRINGHINI, J. H.; CHAVES, L. S. Desenvolvimento embrionário e eclodibilidade de ovos de codornas armazenados por diferentes períodos e incubados em umidade e temperaturas distintas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Goiânia, v. 35, n. 6, p. 2344-2349, dez. 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1516-35982006000800021>>. Acesso em: 14, jun. 2021.

REGAZZI, A. J. Teste para a identidade de modelos de regressão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 31, n. 1, p. 1-17, jan. 1996. Disponível em: <<https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/4446>>. Acesso em: 05, ago. 2021.

REIS, L. H.; GAMA, L. T.; SOARES, M. C. Effects of short storage conditions and broiler breeder age on hatchability, hatching time, and chick weights. **Poultry Science**, v. 76, n. 11, p. 1459-1466, nov. 1997. Disponível em: <<https://doi.org/10.1093/ps/76.11.1459>>. Acesso em: 25, ago. 2021.

SARCINELLI, M. F. Efeitos da temperatura de incubação e da idade da matriz no desenvolvimento in ovo, qualidade, desempenho e produção de ovos da progênie de codornas japonesas. 2012. 71 f. **Dissertação (Mestrado em Zootecnia)**, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2012. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/96537>>. Acesso em: 22, ago. 2021.

SENBETA, E. K. Effect of egg storage periods on egg weight loss, hatchability and growth performances of brooder and grower Leghorn chicken. **Journal of Agriculture and Veterinary Science**, v. 9, n. 11, p. 75-79, nov. 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.9790/2380-0911017579>>. Acesso em: 12, ago. 2021.

SILVA, Y. L.; FERNANDES, T.; MUNIZ, E. B.; MARENGONI, N. G.; CARVALHO, P. L. O.; SILVA, N. L. S. Effect of storage time and temperature on the quality of Japanese quail eggs. **Boletim de Industria Animal**, Nova Odessa, v. 77, n. 1, p. 1-16, dez. 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.17523/bia.2020.v77.e1489>>. Acesso em: 12, jun. 2021.

TANURE, G. B. G. S.; CAFÉ, M. B.; LEANDRO, N. S. M.; BAIÃO, N. C.; STRINGHINI, J. H.; GOMES, N. A. Efeitos da idade da matriz leve e do período de armazenamento de ovos incubáveis no rendimento de incubação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 61, n. 6, p. 1391-1396, dez. 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-09352009000600019>>. Acesso em: 12, jun. 2021.

XAVIER, I. M. C.; CANÇADO, S. V.; FIGUEIREDO, T. C.; LARA, L. J. C.; LANA, A. M. Q.; SOUZA, M. R.; BAIÃO, N. C. Qualidade de ovos de consumo submetidos a diferentes condições de armazenamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 60, n. 4, p. 953-959, ago. 2008. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-09352008000400026>>. Acesso em: 10, ago. 2021.