

**Determinação de *Salmonella* spp. e quantificação de alterações de casca e de conteúdo interno de ovos comercializados em Natal e Mossoró, Rio Grande do Norte**

**Determination of *Salmonella* spp. and quantification of shell changes and internal content of eggs sold in Natal and Mossoró, Rio Grande do Norte**

**Determinación de *Salmonella* spp. y cuantificación de cambios en la cáscara y contenido interno de huevos vendidos en Natal y Mossoró, Rio Grande do Norte**

Recebido: 09/09/2020 | Revisado: 12/09/2020 | Aceito: 16/09/2020 | Publicado: 17/09/2020

**Germana Guimarães Rebouças**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7453-4190>

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Brasil

E-mail: [ggreboucas@gmail.com](mailto:ggreboucas@gmail.com)

**Bruno Vinícios Silva de Araújo**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1964-4706>

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Brasil

E-mail: [brunovinicios.araujo@hotmail.com](mailto:brunovinicios.araujo@hotmail.com)

**Alessandro Pinheiro Gomes**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8728-6854>

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Brasil

E-mail: [alessandropinheiro87@hotmail.com](mailto:alessandropinheiro87@hotmail.com)

**Maria Rociene Abrantes**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6617-6581>

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Brasil

E-mail: [rocienevet3@hotmail.com](mailto:rocienevet3@hotmail.com)

**Manoela de Oliveira Rebouças**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6956-2808>

Universidade Federal do Ceará, Brasil

E-mail: [manoelareboucas88@hotmail.com](mailto:manoelareboucas88@hotmail.com)

**Jean Berg Alves da Silva**

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8414-4316>

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Brasil

E-mail: [jeanberg@ufersa.edu.br](mailto:jeanberg@ufersa.edu.br)

## Resumo

Esta pesquisa buscou identificar a presença de *Salmonella* spp. e quantificar as alterações na casca e no conteúdo interno de ovos comercializados em Mossoró e Natal, as duas cidades mais populosas do estado do Rio Grande do norte. Para a avaliação de alterações de casca e de conteúdo interno, 360 ovos foram analisados individualmente pelos seguintes parâmetros: peso do ovo; presença de sujidades; presença de trincas na casca; medições na câmara de ar; integridade da gema; presença de alterações no albúmen e/ou presença de sangue. Para a análise microbiológica da casca e conteúdo interno, foi avaliada a presença de *Salmonella* spp., por métodos convencionais. Verificou-se manchas de sangue em 15% das claras, 33% das gemas e ausência de integridade em 28,3% das gemas. Foram encontradas alterações na integridade das cascas, na qual 10% apresentaram-se quebradas, 40% trincadas e 90% com sujidades. A altura da câmara de ar em 76,6% dos ovos avaliados variou em mais de 6 mm e 13,33% dos ovos estavam em desacordo com a legislação quanto a tipificação. A bactéria *Salmonella* spp. foi isolada em 4,17% das amostras, sendo 2,5% na casca e 1,67% na gema. Evidenciou-se a má qualidade interna e externa em um número considerável de ovos comercializados nos municípios de Mossoró e Natal – RN, ressaltando a necessidade de fiscalização mais efetiva pelos órgãos federais, estaduais e municipais envolvidos com a vigilância e fiscalização deste produto. Além disso, é necessário estabelecer medidas mais rígidas que assegurem a saúde do consumidor.

**Palavras-chave:** Alimento; *Salmonella*; Comercialização; Legislação.

## Abstract

This research sought to identify the presence of *Salmonella* spp. and quantify changes in the shell and internal content of eggs sold in Mossoró and Natal, the two most populous cities in the state of Rio Grande do Norte. For the evaluation of changes in shell and internal content, 360 eggs were individually analyzed by the following parameters: egg weight; presence of dirt; presence of cracks in the shell; measurements in the air chamber; yolk integrity; presence of changes in the albumen and / or presence of blood. For the microbiological analysis of the skin and internal content, the presence of *Salmonella* spp. Was evaluated by conventional methods. Blood stains were found in 15% of the whites, 33% of the buds and lack of integrity in 28.3% of the buds. Changes in the integrity of the shells were found, in which 10% were broken, 40% cracked and 90% dirty. The height of the air chamber in 76.6% of the evaluated eggs varied by more than 6 mm and 13.33% of the eggs were in disagreement with the legislation regarding typification. The bacterium *Salmonella* spp. was isolated in 4.17% of the

samples, 2.5% in the bark and 1.67% in the yolk. Poor internal and external quality was evidenced in a considerable number of eggs sold in the municipalities of Mossoró and Natal - RN, emphasizing the need for more effective inspection by Organs federal, state and municipal agencies involved with the surveillance and inspection of this product. In addition, it is necessary to establish stricter measures to ensure consumer health.

**Keywords:** Food; *Salmonella*; Commercialization; Legislation.

## Resumen

Esta investigación buscó identificar la presencia de *Salmonella* spp. y cuantificar los cambios en la cáscara y el contenido interno de los huevos vendidos en Mossoró y Natal, las dos ciudades más pobladas del estado de Rio Grande do Norte. Para la evaluación de los cambios en la cáscara y el contenido interno, se analizaron individualmente 360 huevos mediante los siguientes parámetros: peso del huevo; presencia de suciedad; presencia de grietas en la cáscara; mediciones en la cámara de aire; integridad de la yema; presencia de cambios en la albúmina y / o presencia de sangre. Para el análisis microbiológico de la piel y el contenido interno, se evaluó la presencia de *Salmonella* spp. Por métodos convencionales. Se encontraron manchas de sangre en el 15% de los blancos, 33% de los cogollos y falta de integridad en el 28,3% de los cogollos. Se encontraron cambios en la integridad de las carcasas, en las que el 10% estaban rotas, el 40% agrietadas y el 90% sucias. La altura de la cámara de aire en el 76,6% de los huevos evaluados varió en más de 6 mm y el 13,33% de los huevos estuvo en desacuerdo con la legislación en cuanto a tipificación. La bacteria *Salmonella* spp. se aisló en el 4,17% de las muestras, el 2,5% en la corteza y el 1,67% en la yema. La mala calidad interna y externa se evidenció en un número considerable de huevos vendidos en los municipios de Mossoró y Natal - RN, enfatizando la necesidad de una inspección más efectiva por parte de los organismos federales, estatales y municipales involucrados en la vigilancia e inspección de este producto. Además, es necesario establecer medidas más estrictas para garantizar la salud del consumidor.

**Palabras clave:** Comida; *Salmonella*; Comercialización; Legislación.

## 1. Introdução

O ovo é um alimento de baixo custo, constituído por nutrientes essenciais a dieta do ser humano (Pascoal et al., 2008). Devido seu potencial econômico e nutritivo, tornou-se amplamente consumido nas refeições brasileiras, entretanto, quando utilizado fora dos

padrões de qualidade exigidos pela legislação vigente, pode apresentar-se como fonte crescente de contaminação (Oliveira & Taham, 2012).

Algumas características que permitem avaliar a qualidade interna do ovo são: cor, forma da gema e resistência da membrana que o rodeia (Kirunda & McKee, 2000). A diminuição da qualidade interna deste alimento é um processo natural e contínuo, sendo o mesmo um produto perecível que tem sua qualidade reduzida após a postura. Assim, medidas de conservação são necessárias para garantir uma maior durabilidade (Wardy et al., 2010).

Levando em conta a comercialização, a casca é considerada a embalagem natural dos ovos, onde a mesma deve apresentar-se íntegra, limpa e sem deformações, para proteger a parte interna de possíveis contaminantes (Poletti, 2017).

O crescimento e multiplicação de microrganismos em alimentos provocam alterações nas características físicas e químicas, causando a sua deterioração. Vários microrganismos destacam-se na contaminação de ovos, dentre eles os mesófilos, dos quais se destacam as bactérias do gênero *Salmonella* (Barancelli et al., 2012; Vasconcelos, 2018). Sendo os ovos e seus derivados, os alimentos mais frequentemente envolvidos em surtos de salmonelose em todo o mundo (Sodagari et al., 2019).

Segundo Vasconcelos (2018), mesmo diante de todas as características benéficas que o consumo do ovo traz para a saúde humana, nos últimos anos, o seu consumo tem sido apontado como um “grande vilão microbiológico”, devido a fácil veiculação de diversas bactérias, causando as chamadas Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs).

Com o intuito de determinar a vida de prateleira dos ovos e garantir a segurança dos consumidores, é necessário identificar a contaminação interna e externa deste alimento, uma vez que podem albergar microrganismos deteriorantes e patogênicos (Schoeni et al., 1995). Ante isso, este trabalho teve como objetivo a identificação de *Salmonella* spp. e quantificação das alterações na casca e no conteúdo interno dos ovos comercializados em diferentes pontos de venda em Mossoró e Natal, as duas cidades mais populosas do estado do Rio Grande do norte.

## 2. Metodologia

A pesquisa é de base qualitativa e quantitativa de acordo com a metodologia proposta por Pereira et al. (2018). Utilizou-se uma amostragem não probabilística, por conveniência, para seleção dos supermercados e coleta das amostras de ovos. Foram visitados 20 pontos comerciais no município de Mossoró e Natal, ambos no estado do Rio Grande do Norte,

compreendendo 10 supermercados em cada município. Coletaram-se 18 ovos de cada estabelecimento, onde a escolha destes foi realizada ao acaso, totalizando 360 ovos de casca branca, de galinhas poedeiras comerciais, com classificação do tipo grande e comercializados dentro do prazo de validade e em temperatura ambiente.

Durante a coleta verificou-se a rotulagem quanto as informações obrigatórias para comercialização do produto. Posteriormente, as amostras foram transportadas para o Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal (LIPOA) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), onde foram realizadas as análises de qualidade do ovo e microbiológica.

Para a quantificação de alterações de casca e de conteúdo interno, os 360 ovos foram avaliados individualmente pelos seguintes parâmetros: peso do ovo - pesados inteiros em balança de precisão analítica (0,001g) BEL® modelo S423; presença de sujidades – os ovos foram inspecionados visualmente para verificar a presença de marcas, penas, fezes e sangue; presença de trincas na casca – os ovos foram transiluminados com auxílio de ovoscópio para evidenciação de trincas; medições na câmara de ar – com o auxílio de ovoscópio e mensuração com um paquímetro digital Insize® modelo 1188-150A, segundo a metodologia adotada por Carvalho et al. (2016).

Para avaliação de alterações de conteúdo interno, os ovos foram quebrados assepticamente e observados quanto a integridade da gema, presença de alterações no albúmen e/ou presença de sangue.

A pesquisa de *Salmonella* spp. foi realizada como descrito na Instrução Normativa N°62, de 26 de agosto de 2003, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2003), com adaptações no preparo das amostras.

Os 360 ovos foram distribuídos em 60 amostras de seis unidades, onde os ovos provenientes da mesma embalagem foram analisados em pool de seis para pesquisa de *Salmonella* spp.. Para identificação desse agente na casca, seis ovos foram imersos em 225 mL de água peptonada tamponada (APT) por 10 minutos e a APT foi incubada durante 18 horas a 36°C para o pré-enriquecimento da amostra.

Para a identificação desse microrganismo no conteúdo interno, os seis ovos foram lavados com detergente em água corrente, imersos em uma solução de etanol a 70%, por 30 minutos. Em seguida, os ovos foram quebrados assepticamente e o conteúdo homogeneizado em um recipiente estéril, sendo pipetados 25 mL da mistura para 225 mL de água peptonada tamponada e então incubado por 18 horas a 36°C, para pré-enriquecimento. Para o enriquecimento seletivo, foi transferido 0,1 ml dessa solução para 10 ml do caldo Rappaport

Vassiliadis (RV), 1 ml para 10 ml do caldo Selenito Cistina (SC) e 1 ml para 10 ml de caldo Tetrathionato (TT), e incubados em banho maria a 41°C, 35°C e a 43°C, respectivamente, por 24 horas.

O plaqueamento diferencial foi realizado semeando-se o cultivo do RV, SC e TT em placas contendo ágar Salmonella-Shiguela (SS) e ágar Eosina Azul de Metileno (EMB), encubadas em estufa a 36°C por 24 horas. A partir das placas que apresentaram crescimento de colônias típicas, testes para a identificação bioquímica de *Salmonella* foram realizados, compostos por: Agar Ureia, Agar Fenilalanina, Agar Lisina Ferro (LIA), e Agar Tríplice Açúcar Ferro (TSI), prova do Indol, Voges Proskauer (VP) e prova do Citrato de Simmon`s.

Os dados de microbiológico, alterações de casca e conteúdo interno foram submetidos à análise descritiva, calculando-se as frequências absolutas e relativas para cada variável, por meio de média simples.

### 3. Resultados e Discussão

Na avaliação das alterações da casca, foram observados 10% de ovos com cascas quebradas, 40% com cascas trincadas e 90% com cascas sujas. De acordo com Pascoal (2008), a alta porcentagem de ovos sujos é considerada preocupante, tendo em vista que a aparência do produto é um critério de seleção no momento da compra pelo consumidor, além de aumentar a probabilidade de contaminação bacteriana.

Leandro et al. (2005), analisando ovos brancos convencionais comercializados em supermercados, mercados de varejo e feiras, encontraram presença de trincaduras em 7,13% e de sujidades em 40,21%. A porcentagem de trincas nos ovos pode variar dependendo do manejo e armazenamento, sendo aumentada em até 8,57% de acordo com o empilhamento das caixas no local de comercialização (Ito, 2007).

Na avaliação do conteúdo interno dos ovos, constatou-se alterações tanto na clara, quanto na gema. Foi verificado a presença de manchas de sangue em 15% das claras, 33% das gemas e ausência de integridade em 28,3% das gemas nos 360 ovos analisados.

Fernandes et al. (2015), ao analisarem a qualidade interna de ovos comercializados durante o inverno e verão em mercados nos municípios de Registro, Jacupiranga e Miracatu - SP, observou a presença de manchas de sangue no albúmen (3,7%) e na gema (5,92%), além de outros corpos estranhos (disco germinativo, disco com mancha de sangue no albúmen, disco com mancha de carne no albúmen e na gema). Soares (2007), pesquisando ovos brancos, vermelhos e ovos caipiras comercializados em campos dos Goytacazes – RJ,

encontrou presença de manchas de sangue em 1,28% dos ovos brancos, 3,85% dos ovos vermelhos e em 7,14% dos ovos caipiras em um total de 858 ovos analisados.

Oliveira et al. (2001), afirmam que ovos que apresentam corpos estranhos são classificados como impróprios e depreciados, não sendo recomendados para a industrialização/consumo. A comercialização de ovos impróprios para o consumo é um indicativo de que esse alimento foi colocado no mercado na forma in natura (advindos de matrizeiros). Longos períodos de armazenamento em locais sem a climatização adequada para a produção de ovos férteis ou a rejeição na etapa de controle de qualidade para produção de pintos de um dia, são fatores que levam esses ovos a serem destinados ao consumo, entretanto, reflete negativamente na qualidade final do produto e na comercialização, estimulando a clandestinidade (Fernandes et al., 2015).

Com relação ao peso dos ovos avaliados no presente estudo, 10,55% foram classificados como tipo extra, 86,67% como tipo grande e 2,78% como tipo médio. Desse modo, observamos que não houve um padrão entre a tipificação descrita na embalagem com o exigido pela legislação, onde 13,33% dos ovos estão em desacordo com o recomendado pela legislação, uma vez que, segundo a resolução CIPOA nº 5/91, são classificados como ovo do tipo grande apenas aqueles com massa entre 55 e 60g (Brasil, 1965).

Estes achados são inferiores aos relatados por Provenzano et al., (2007), que das 46 dúzias de ovos convencionais colhidos em diferentes supermercados da Cidade do Rio de Janeiro, 39% apresentaram erros na rotulagem quanto a classificação e tipificação. Já Brito (2013), ao avaliar a qualidade dos ovos comercializados no município de Boa Vista – RR, constatou que aproximadamente 30% apresentaram erros na rotulagem quanto a classificação e tipificação.

De acordo com Alencar (2018), o peso do ovo além de empregado para a classificação e comercialização, também é considerado um parâmetro de qualidade global. A perda de peso do ovo ocorre ao longo do tempo de armazenamento e pode ser verificada por meio do aumento da câmara de ar.

A altura da câmara de ar em 76,6% dos ovos avaliados variou em mais de 6 mm, não estando de acordo com o Decreto 56.585 – 20/07/1965 do MAPA, que determina máximo de 6 mm de altura para este tipo de ovo (Brasil, 1965).

De acordo com Pires et al. (2015), as características da poedeira (linhagem, idade, estado sanitário e alimentar), temperatura do ambiente e o tempo de estocagem do ovo são fatores que exercem influência direta sob a qualidade deste alimento.

Apesar do Brasil ser um país de clima tropical, e ao se analisar o risco à qualidade dos ovos que são estocados e comercializados em regiões de temperaturas mais elevadas, como da região Norte e Nordeste, não se tem uma legislação brasileira que exija a refrigeração dos ovos para venda em comércio e não há prazo de validade máximo estabelecido (Vasconcelos, 2018). Segundo Oliveira e Oliveira (2013), devido a não obrigatoriedade da refrigeração, grande parte dos ovos comerciais são acondicionados, desde o momento da postura até a distribuição final, em temperaturas ambientes, sendo, em alguns casos, refrigerados apenas nas residências dos consumidores.

Sabendo-se que o tempo de armazenamento promove perda de peso e qualidade dos ovos (Barbosa et al., 2009; Santos et al., 2009; Jucá et al., 2011; Brandão et al., 2014; Fernandes et al., 2015; Vasconcelos, 2018) e que o aumento da câmara de ar é contínuo e quanto maior o tamanho e altura da câmara de ar mais tempo de prateleira terá o ovo (Brito, 2013; Ferreira, 2013; Fernandes et al., 2015; Alencar, 2018), os ovos comercializados em Mossoró e Natal podem ter saído da granja com a massa superior a sua tipificação, entretanto, no percurso da granja ao estabelecimento comercial até chegar ao consumidor, pode ter perdido água por meio dos poros da casca. O que pode justificar a maioria dos ovos (86,67%) terem sido classificados corretamente como tipo grande, mesmo com 76,6% apresentando altura da câmara de ar acima de 6 mm.

Das 60 amostras, em um total de 360 ovos analisados, foi detectado presença de *Salmonella* spp. em 4,17%, sendo 2,5% na casca e 1,67% na gema. A Instrução Normativa nº60 de 23 de dezembro de 2019 da ANVISA, determina ausência de *Salmonella* spp. em 25g de ovo íntegro cru (Brasil, 2019). A existência de contaminação por *Salmonella* spp. pode ter sido decorrente do comprometimento na integridade dos ovos e especialmente da grande ocorrência de sujidades na casca, representando, independente da causa, um risco potencial à saúde dos consumidores. A estocagem desse alimento em temperatura ambiente pode ter contribuído para essa contaminação.

A refrigeração é um aspecto fundamental para a manutenção da qualidade sanitária dos ovos, aumentando o tempo de prateleira, e reduzindo o crescimento de microrganismos (Eddin et al., 2019), tendo em vista que a refrigeração dos ovos entre 4 a 8°C durante a comercialização inibe a multiplicação de grande parte das bactérias deteriorantes e patogênicas na casca e posteriormente no conteúdo interno (Rumão et al., 2020).

Segundo Humphrey, (1994), a contaminação da casca ou do conteúdo dos ovos normalmente é pequena, girando em torno de 1%, a não ser que os ovos sejam provenientes de lotes de aves infectadas com *Salmonella* spp.. No Brasil, galinhas de postura comercial

devem ser vacinadas, com vacinas vivas, para *Salmonella* Enteritidis (Brasil, 2017), diminuindo a eliminação de *Salmonella* spp. pelos ovos, fornecendo ao consumidor um produto com menor prevalência desse patógeno.

Contudo, Rumão et al. (2020) obtiveram resultados positivos para *Salmonella* spp. em 30% dos ovos analisados, onde 17,5% das amostras apresentaram contaminação apenas na casca e 12,5% no conteúdo interno. Dantas et al. (2006), também obtiveram valores superiores, com positividade para *Salmonella* spp. em 15,55% dos ovos analisados, onde 13,33% das amostras apresentaram contaminação apenas na casca e 2,22% na gema.

Segundo Vasconcelos (2018), a identificação desta bactéria em ovos comerciais ressalta a necessidade de melhores medidas de controle sanitário, evitando risco de saúde à população consumidora, garantido um produto de melhor qualidade e que a população possa usufruir de todas as qualidades nutricionais benéficas que o ovo proporciona.

Algumas limitações do estudo foram encontradas, tais como: a utilização de uma amostra não probabilística de conveniência; e a ausência da coleta de parâmetros ambientais, como temperatura e umidade relativa do ar dos estabelecimentos selecionados, tendo em vista que esses dados são importantes ao se analisar o risco à qualidade dos ovos que são estocados e comercializados em regiões de temperaturas mais elevadas. Portanto, os achados não podem ser generalizados.

#### **4. Considerações Finais**

Evidenciou-se a má qualidade interna e externa em um número considerável de ovos comercializados nos municípios de Mossoró e Natal – RN. Os dados indicam a ocorrência de *Salmonella* spp. na casca e na gema de uma parcela considerável das amostras, representando risco ao consumidor. Ante isso, ressalta-se a necessidade de uma maior fiscalização pelos órgãos federais, estaduais e municipais envolvidos com a vigilância e fiscalização deste produto. Além disso, é necessário estabelecer medidas mais rígidas que assegurem a saúde do consumidor. Sugere-se mais estudos utilizando um número maior de estabelecimentos e ovos, correlacionando os efeitos dos parâmetros ambientais da região na qualidade desse produto.

#### **Referências**

Alencar, J. S. C. (2018). *Qualidade de ovos brancos comercializados em diferentes estabelecimentos no município de Paragominas-PA*. (Trabalho de conclusão de curso).

Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA, Paragominas, PA, Brasil. Recuperado de [bdta.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/1470](http://bdta.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/1470)

Barancelli, G. V., Martin, J. G. P., & Porto, E. (2012). Salmonella em ovos: Relação entre produção e consumo seguro. *Segurança Alimentar e Nutricional*, 19(2), 73–82. <https://doi.org/10.20396/san.v19i2.8634612>

Barbosa, N., Sakomura, N., Mendonca, M., Freitas, E., & Fernandes, J. (2009). Qualidade de ovos comerciais provenientes de poedeiras comerciais armazenados sob diferentes tempos e condições de ambientes. *Ars Veterinaria*, Jaboticabal, SP, 24(2), 127-33.

Brandão, M. D. M., Santos, F. F., Machado, L. S., Verinaud, M. S., Oliveira, J. M., Soares, N. M., Nascimento, E. R., & Pereira, V. L. A. (2014). The effect of eggshell apex abnormalities on table egg quality during storage in 2 seasons of the year. *Poultry Science*, 93(10), 2657–2662. <https://doi.org/10.3382/ps.2014-03991>

Brasil. (2019). Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância e Saúde. Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis Coordenação Geral de Doenças Transmissíveis.

Brasil. (2003). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria da Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 62, de 26 agosto. Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. Brasília, DF.

Brasil. (1965). Decreto n. 56.585, de 20 de Julho de 1965. Aprova as novas especificações para a classificação e fiscalização do ovo. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 jul. 1965, s. 01, p. 7470.

Brasil. (2017). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. IN SDA Nº 8, de 17 de fevereiro de 2017. Altera dispositivos da Instrução Normativa SDA nº 10, de 11/04/2013 e revoga o Artigo 86, da Instrução Normativa SDA nº 20, de 21/10/2016. Diário Oficial da União, Brasília, DF.

Brito, A. T. C. D. (2013). *Qualidade de ovos comercializados na cidade de Boa Vista-RR armazenados a diferentes temperaturas*. (Trabalho de conclusão de curso). Universidade Federal de Roraima - UFRR, Boa Vista, RR. Recuperado de <file:///C:/Users/Cliente/Downloads/qualidade%20de%20ovos%20comercializados%20na%20cidade%20de%20boa%20vista-rr.pdf>.

Carvalho, L. S. S., Vilela, D. R., Fagundes, N. S., Souza, Y. L. S., & Fernandes, E. de A. (2016). Qualidade de ovos e desempenho produtivo de poedeiras em segundo ciclo de postura alimentadas com microminerais quelatados a aminoácidos. *Ciência Animal Brasileira*, 17(4), 491–500. <https://doi.org/10.1590/1089-6891v17i420822>

Dantas, R. A., Souza, A. C. A., & Regis, L. F. (2006). Estudo de prevalência de *salmonella sp.* em ovos não inspecionados na cidade do salvador – Bahia. In: 58ª Reunião Anual da SBPC, 2006, Florianópolis, SC. *Anais. Florianópolis: SBPC*.

Eddin, A. S., Ibrahim, S. A., & Tahergorabi, R. (2019). Egg quality and safety with an overview of edible coating application for egg preservation. *Food Chemistry*, 296, 29-39. doi: 10.1016/j.foodchem.2019.05.182.

Fernandes, D. P. B., Mori, C., Nazareno, A. C., Pizzolante, C. C., Moraes, J. E., (2015). Qualidade interna de diferentes tipos de ovos comercializados durante o inverno e o verão. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 67(4), 1159–1165. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-7808>

Ferreira, J. I. (2013). *Qualidade interna e externa de ovos orgânicos produzidos por aves da linhagem Isa Brown® ao longo de um período de postura*. (Dissertação de mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. Porto Alegre, RS, Brasil. Recuperado de <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/75652>

Humphrey, T. J. (1994). Contamination of egg shell and contents with *Salmonella enteritidis*: A review. *International Journal of Food Microbiology*, 21(1), 31–40. [https://doi.org/10.1016/0168-1605\(94\)90197-X](https://doi.org/10.1016/0168-1605(94)90197-X)

Ito, D. T. (2007). Como agregar valor ao ovo: pós-produção. *Curso de atualização em avicultura para postura comercial*, 4, 107-120. Jaboticabal, SP, Brasil. *Anais...Jaboticabal: Unesp/Instituto*.

Jucá, T. S., Gomes, F. A., Silva, L. A., Silva, R. P. M., & Vale, M. A. D. (2011). Efeito do tempo e condições de armazenamento sobre a qualidade interna de ovos de poedeiras isa brown produzidos em diferentes sistemas de criação e ambiência. *Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer*, 7(13), 446.

Kirunda, D. F., & McKee, S. R. (2000). Relating quality characteristics of aged eggs and fresh eggs to vitelline membrane strength as determined by a texture analyzer. *Poultry Science*, 79(8), 1189–1193. <https://doi.org/10.1093/ps/79.8.1189>

Leandro, N. S. M., Deus, H. A. B. de, Stringhini, J. H., Café, M. B., Andrade, M. A., & Carvalho, F. B. de. (2005). Aspectos de qualidade interna e externa de ovos comercializados em diferentes estabelecimentos na região de goiânia. *Ciência Animal Brasileira*, 6(2), 71–78.

Oliveira, B. D., & Oliveira, D. D. (2013). Qualidade e tecnologia de ovos (1ª ed). *Lavras: Editora UFLA (Universidade Federal de Lavras)*, 223.

Oliveira, V. L., & Taham, T. (2012). Pesquisa de salmonella spp. em ovos comercializados na região do distrito federal. *Cadernos de Pós-Graduação da FAZU*, 2(0). Recuperado de <https://www.fazu.br/ojs/index.php/posfazu/article/view/416>.

Oliveira, B. L., Valle, R. H. P., Bressan, M. C., & Carvalho, E. P. (2001). Tecnologia de ovos. *Lavras. UFLS/FAEPE*, 75.

Pascoal, L. A. F., Bento Junior, F. de A., dos Santos, W. S., Silva, R. S., Dourado, L. R. B., & Bezerra, A. P. A. (2008). Qualidade de ovos comercializados em diferentes estabelecimentos na cidade de Imperatriz-MA. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 9(1), Article 1. Recuperado de <http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/912>

Pereira A.S. et al (2018). Methodology of scientific research. [e-Book]. Santa Maria City. UAB / NTE / UFSM Editors.

Pires, F. M., Pires, S. F., Andrade, C. L., Carvalho, D. P., Barbosa, A. F. C., & Marques, M. R. (2015). Fatores que afetam a qualidade dos ovos de poedeiras comerciais: armazenamento, idade, poedeira. *Nutritime Revista Eletrônica*, on-line, Viçosa, 12(6), 4379-4385.

Poletti, B. (2017). *Vida de prateleira de ovos de poedeiras com diferentes idades de postura em sistema orgânico de produção*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. Porto Alegre, RS, Brasil. Recuperado de <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/179116>

Provenzano, L., Xavier, M. M. B., Pimentel, F. V., Moraes, I. A. de, Hütten, G. C., Pardi, H. S., & Mano, S. B. (2007). Avaliação da tipificação e classificação de ovos comercializados na cidade do Rio de Janeiro/RJ – Brasil. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, 14(1), Article 1. Recuperado de <https://periodicos.uff.br/rbcv/article/view/7091>

Rumão, J. da S., Brito, D. A. P., Reinehr, C. O., Conceição, A. O., & Frazão, R. M. (2020). Ocorrência de *Salmonella* spp. E de microrganismos indicadores de qualidade em ovos comercializados na Região Metropolitana de São Luís, Maranhão. *Research, Society and Development*, 9(8). <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i8.6175>

Santos, M. do S. V. dos, Espíndola, G. B., Lobo, R. N. B., Fuentes, M. de F. F., Carvalho, L. E. de, & Santos, A. B. E. (2009). Desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais submetidas às dietas com diferentes óleos vegetais Performance and quality of eggs of commercial laying hens submitted to the diets with different vegetal oils. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*. Recuperado de <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=DJ2012070939>

Schoeni, J. L., Glass, K. A., McDermott, J. L., & Wong, A. C. L. (1995). Growth and penetration of *Salmonella enteritidis*, *Salmonella heidelberg* and *Salmonella typhimurium* in eggs. *International Journal of Food Microbiology*, 24(3), 385–396. [https://doi.org/10.1016/0168-1605\(94\)00042-5](https://doi.org/10.1016/0168-1605(94)00042-5)

Soares, A. K. P. (2007). Avaliação da qualidade de ovos de galinha comercializados em campos dos Goytacazes – RJ. (Dissertação de Mestrado). Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Rio de Janeiro.

Sodagari, H. R., Mohammed, A. B., Wang, P., O’Dea, M., Abraham, S., Robertson, I., & Habib, I. (2019). Non-typhoidal Salmonella contamination in egg shells and contents from retail in Western Australia: Serovar diversity, multilocus sequence types, and phenotypic and genomic characterizations of antimicrobial resistance. *International Journal of Food Microbiology*, 308, 108305. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2019.108305>

Vasconcelos, L. A. S. de. (2018). *Avaliação da qualidade microbiológica e físicoquímica de ovos comercializados em Manaus, AM*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Amazonas - UFAM. Manaus, AM, Brasil. Recuperado de <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/6533>

Wardy, W., Torrico, D. D., No, H. K., Prinyawiwatkul, W., & Saalia, F. K. (2010). Edible coating affects physico-functional properties and shelf life of chicken eggs during refrigerated and room temperature storage. *International Journal of Food Science & Technology*, 45(12), 2659–2668. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2010.02447.x>

#### **Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Germana Guimarães Rebouças – 18%

Bruno Vinícios Silva de Araújo – 16%

Alessandro Pinheiro Gomes – 16%

Maria Rociene Abrantes – 16%

Manoela de Oliveira Rebouças – 16%

Jean Berg Alves da Silva – 18%