

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
ÁREA DO CONHECIMENTO DE CIÊNCIAS DA VIDA
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

VERÔNICA OLIVEIRA ALVARO

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO: ÁREA DE CONTROLE
DE QUALIDADE DE OVOS COMERCIAIS**

**CAXIAS DO SUL
2024**

VERÔNICA OLIVEIRA ALVARO

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO NA ÁREA DE
CONTROLE DE QUALIDADE DE OVOS COMERCIAIS**

Relatório de Estágio Curricular Obrigatório apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Médico Veterinário pela Universidade de Caxias do Sul na área de Controle de qualidade de ovos comerciais.

Orientador: Prof. Dr. Cátia Chilanti Pinheiro Barata.

Supervisora: Flávia Eliza Barbosa Cardoso.

CAXIAS DO SUL

2024

VERÔNICA OLIVEIRA ALVARO

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO NA ÁREA DE
CONTROLE DE QUALIDADE DE OVOS COMERCIAIS**

Relatório de Estágio Curricular Obrigatório apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Médico Veterinário pela Universidade de Caxias do Sul na área de Controle de qualidade de ovos comerciais.

Orientador: Prof. Dr. Cátia Chilanti Pinheiro Barata

Supervisora: Flávia Eliza Barbosa Cardoso.

Aprovado em: 29/12/2024

Banca Examinadora

Prof. Dr. Cátia Chilanti Pinheiro Barata (Orientadora)
Universidade de Caxias do Sul – UCS

Prof. Ma. Fernanda de Souza
Universidade de Caxias do Sul – UCS

Prof. Esp. Gabriel Guerreiro Fiamenghi
Universidade de Caxias do Sul – UCS

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de expressar minha profunda gratidão a Deus, pois sem Sua presença nada seria possível. Aos meus pais, que desde cedo me incentivaram a buscar conhecimento e sempre estiveram ao meu lado, levando-me e buscando-me em cada etapa fora da cidade, sou eternamente grata.

Ao meu noivo, que acompanhou cada passo da minha jornada na faculdade, oferecendo apoio incondicional nos momentos desafiadores, quando eu duvidava de mim mesma. Sua motivação foi essencial para que eu seguisse em frente.

Aos meus amigos e padrinhos, muitos dos quais talvez não percebam, o tempo que passei com vocês foi fundamental para que eu conseguisse enfrentar minha rotina intensa. Destaco o Luis e a Thauany, que desde o início do meu Instagram de veterinária nunca deixaram de me incentivar.

Gostaria de expressar minha eterna gratidão à minha orientadora professora Cátia, à minha supervisora Flávia, e aos médicos veterinários Guilherme e Rogério, que me acompanharam durante o estágio. Com paciência e dedicação, eles compartilharam comigo todo o conhecimento e todas as explicações possíveis, enriquecendo minha formação.

Por fim, às minhas colegas e amigas de faculdade: Thais, Kelly, Jeovanna, Júlia e Isabella, vocês tornaram minhas tardes muito mais leves e significativas. Contem sempre comigo!

RESUMO

O presente relatório de estágio curricular obrigatório em medicina veterinária tem por objetivo descrever as atividades desenvolvidas na área de controle de qualidade de ovos comerciais, somando 470 horas, sob supervisão da responsável pela qualidade da empresa Flávia Eliza Barbosa Cardoso e sob orientação acadêmica da professora Dra Cátia Chilanti Pinheiro Barata. O objetivo foi descrever as atividades desenvolvidas durante o período de estágio curricular obrigatório em Medicina Veterinária realizado em uma empresa produtora de ovos comerciais, baseando-se no monitoramento dos setores de qualidade e produção de ovos. Durante o período de estágio, foram acompanhadas atividades relacionadas com a avaliação de parâmetros de qualidade externa e interna dos ovos, sendo organizadas entre os setores de produção e qualidade. Além disso, foi desenvolvido um projeto de estágio com a finalidade de comparar parâmetros de qualidade interna e externa de ovos coletados de lotes no início e no fim do ciclo produtivo. O período de estágio e o estudo realizado contribuíram para uma compreensão aprofundada das interações entre fatores ambientais e controles de dentro da indústria que influenciam na qualidade dos ovos.

Palavras-chave: Qualidade; Produção; Controles; Indústria; Monitoramento.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Vista aérea da empresa.....	14
Figura 2 -	Alterações encontradas em necropsias.....	19
Figura 3 -	Análise de trinca.....	24
Figura 4 -	Pesagem amostral de ovos.....	25
Figura 5 -	Pesagem do ovo inteiro.....	29
Figura 6 -	Pesagem individual da gema e clara.....	29
Figura 7 -	Diâmetro da gema.....	30
Figura 8 -	Altura da gema.....	30
Figura 9 -	Altura da clara.....	30
Figura 10 -	Ovo trincado de lote mais velho.....	32
Figura 11 -	Distribuição do tamanho do ovo.....	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Capacidade e produção dos aviários	14
Tabela 2 -	Relação da carga horária por setor.....	15
Tabela 3 -	Alterações encontradas nas necropsias.....	10
Tabela 4 -	Medidas de qualidade de ovos de galinhas no início (20 a 25 semanas de idade) e no final (95 a 100 semanas de idade) da etapa de produção.....	33

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABPA	Associação Brasileira de Proteína Animal
Art	Artigo
BPF	Boas Práticas de Fabricação
cm ²	Centímetro quadrado
g	Gramma
H	Altura do albúmen
IN	Instrução Normativa
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
PAC	Programas de Autocontrole
pH	Potencial hidrogeniônico
ppm	Partes por milhão
§	Parágrafo
UH	Unidade de Haugh
W	Peso do ovo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO.....	12
3	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	14
3.1	Atividades do Setor de Produção.....	15
3.1.1	Alojamento.....	16
3.1.2	Necropsias.....	16
3.1.3	Pesagem de aves.....	18
3.1.4	Análise de trincas e pesagem de ovos.....	19
3.1.5	Sorologia.....	19
3.1.6	Exame de fezes.....	20
3.2	Setor da Qualidade dos Ovos.....	21
3.2.1	Análises e planilhas de autocontrole.....	22
4	PROJETO DE ESTÁGIO - ANÁLISES DA QUALIDADE INTERNA E EXTERNA DO OVO EM POEDEIRAS COMERCIAIS NO INÍCIO E FINAL DA POSTURA.....	26
4.1	Introdução.....	26
4.2	Metodologia.....	27
4.3	Resultados e Discussão.....	30
4.3.1	Qualidade externa.....	30
4.3.2	Qualidade interna.....	32
4.4	Conclusões.....	35
5	CONCLUSÃO.....	36
	REFERÊNCIAS.....	37

ANEXO A - PESO DO OVO INTEIRO, DA CLARA E DA GEMA DE AVES JOVENS (20 ÀS 25 SEMANAS).....41

ANEXO B - PESO DO OVO INTEIRO, DA CLARA E DA GEMA DE AVES VELHAS (95 ÀS 100 SEMANAS).....41

ANEXO C - MEDIDAS DE QUALIDADE E PERCENTUAL DE CLARA E GEMA DE OVOS DE AVES JOVENS (20 A 25 SEMANAS)..... 42

ANEXO D - MEDIDAS DE QUALIDADE E PERCENTUAL DE CLARA E GEMA DE OVOS DE AVES VELHAS (95 A 100 SEMANAS)..... 42

ANEXO E - VARIAÇÃO DA QUALIDADE DE CLARA DOS OVOS DE AVES JOVENS (20 À 25 SEMANAS)..... 43

ANEXO F - VARIAÇÃO DA QUALIDADE DE CLARA DOS OVOS DE AVES VELHAS (95 À 100 SEMANAS) 43

ANEXO G - VARIAÇÃO DA QUALIDADE DE GEMA DOS OVOS DE AVES JOVENS (20 À 25 SEMANAS)..... 44

ANEXO H - VARIAÇÃO DA QUALIDADE DE GEMA DOS OVOS DE AVES VELHAS (95 À 100 SEMANAS)..... 44

1 INTRODUÇÃO

O ovo é um alimento rico em nutrientes como vitaminas A e B12, proteínas e ácidos graxos, os quais são essenciais para as dietas de populações humanas, sendo fonte de fácil acesso a todas as classes sociais (Lannotti, 2014). Em países subdesenvolvidos, este alimento vem ajudando a combater a desnutrição, por ser de relativamente fácil acesso às populações humanas e ter alta digestibilidade (Puglisi; Fernández, 2022). Segundo dados da Associação Brasileira de Proteína Animal - ABPA (2023), a produção de ovos em nosso país ultrapassou de 52,4 bilhões de unidades, consolidando o Brasil como quinto maior produtor mundial.

Com um investimento superior a 24,5 milhões de reais na produção de ovos por parte de agricultores e grandes empresas, o consumo per capita foi de aproximadamente 242 unidades (ABPA, 2023). Para garantir a aceitação desse produto pelo consumidor, é essencial que ele atenda a exigências de qualidade, a qual é determinada por parâmetros físicos e químicos do ovo. Desde a formação do ovo, fatores como genética, idade, sanidade, nutrição e manejo podem impactar diretamente sua qualidade. Portanto, é imprescindível que os profissionais envolvidos no controle de qualidade tenham pleno conhecimento dos efeitos que esses fatores exercem sobre o produto final (Oliveira *et al.*, 2020).

A qualidade do ovo é um fator que afeta a segurança alimentar, as preferências dos consumidores e o valor do produto (Rondoni; Millan, 2020). Diversos estudos têm investigado os fatores que influenciam a qualidade dos ovos, incluindo métodos de produção, ambiente em que a ave vive, características genéticas, linhagem, nutrição, entre outros (Faria *et al.*, 2019). Os programas de certificação, ao contrário da inspeção exigida por lei, além de agregar valor ao produto, garantem maior qualidade ao mesmo, pois exigem maior controle na produção de ovos (Ernst, 2002).

O presente relatório tem como objetivo descrever as atividades desenvolvidas durante o período de estágio curricular obrigatório em Medicina Veterinária realizado em uma empresa produtora de ovos comerciais. As atividades desenvolvidas baseiam-se no monitoramento dos setores de qualidade e produção de ovos. Além disso, foi desenvolvido um projeto de estágio com a finalidade de comparar

parâmetros de qualidade interna e externa de ovos coletados de lotes no início e no fim do ciclo produtivo.

2 DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO

O estágio curricular obrigatório supervisionado foi realizado na Granja Stragliotto, situada na cidade de Farroupilha, Rio Grande do Sul. A Granja, que começou suas atividades em 1972, teve como objetivo a produção de ovos comerciais. Em 2013, a administração da marca Stragliotto foi assumida pelo Grupo Faria S.A. Atualmente, a granja possui uma capacidade total para alojar até 830 mil aves, com uma produção diária de 2.000 caixas, cada uma contendo 360 ovos.

A granja possuía uma seção dedicada à produção de animais em gaiolas e para este sistema, as raças utilizadas são Isa Brown, Bovans White e Bovans Brown. Além disso, havia a área destinada a aves livres, onde era utilizada a raça Lohmann Brown. A produção da propriedade consistia em ovos brancos e vermelhos, de categoria A (para consumo humano) e B (para indústria). A estrutura física da granja (figura 1) compreendia um escritório administrativo, agroindústria de classificação, refeitório, dois aviários para recria, nove aviários de produção (branco e vermelho), dois núcleos de galinhas caipiras com 10 aviários, casa de armazenamento de vacinas e insumos veterinários, galpão de armazenamento de maravalha, composteira, galpão para armazenamento de embalagens, arcos de desinfecção, balança e fábrica de ração.

Em relação aos aviários, na recria, a capacidade de alojamento era de 75 mil aves/galpão, totalizando 150 mil animais. Já na fase de produção, a capacidade variava conforme o alojamento dos galpões (tabela 1), atingindo 830 mil aves, distribuídas em 20 aviários. A agroindústria contava com três esteiras, que transportavam os ovos diretamente dos galpões até a sala de classificação. Após a chegada à agroindústria, os ovos passavam por diversas etapas do processamento até serem rotulados, embalados e armazenados na área de expedição.

No momento do estágio, a empresa dispunha de uma equipe de 70 funcionários, sendo eles, gerente da unidade, responsável técnico, sete colaboradores na logística, três no comercial, três no administrativo, quatro na manutenção, quatro na fábrica de ração, uma cozinheira, quatro nos aviários caipiras, seis na recria, sete na produção, uma pessoa responsável pela expedição e outra pelo controle de pragas. Na sala de ovos, havia 26 funcionários e uma pessoa responsável pela qualidade.

Figura 1 - Vista aérea da empresa.



Fonte: Granja Stragliotto, 2024.

Tabela 1 - Capacidade e produção dos aviários.

Aviário	Capacidade	Produção Média	Ovos/dia
Caipira 8, 9, 10	22.400	91%	20.384
Av. 11	57.300	91%	52.143
Av. 12	51.900	91%	47.229
Av. 13	57.600	91%	52.416
Av. 14	72.000	91%	65.520
Av. 15	72.000	91%	65.520
Av. 16	72.000	91%	65.520
Av. 17	72.000	91%	65.520
Av. 18	101.400	91%	92.274
Av. 19	101.400	91%	92.274
Av. 20	150.000	91%	136.500
Total	830.000	91%	755.300

Fonte: Granja Stragliotto, 2024.

3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

O período de estágio teve início em 22 de julho de 2024 e foi concluído em 8 de novembro de 2024. Durante esse período, foram realizadas em média de 6 horas de trabalho por dia, totalizando 470 horas ao final do estágio. As atividades desenvolvidas estavam relacionadas com a avaliação de parâmetros de qualidade externa e interna dos ovos, além do acompanhamento dos manejos sanitários das aves nas diferentes fases da vida. Essas atividades foram organizadas entre os setores de produção e qualidade, conforme detalhado na Tabela 2.

Tabela 2 - Relação da carga horária por setor

Atividades realizadas	Horas
Produção	110 horas
Setor da Qualidade	300 horas
Palestras, treinamentos e reuniões	60 horas

Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

A atuação da estagiária durante o período consistia em oferecer suporte à supervisão do setor de qualidade. Também foi possível acompanhar o médico veterinário responsável pela sanidade das aves, acompanhando todas as etapas, desde as fases de cria e recria até a produção de ovos. As atribuições junto a este setor incluíam o monitoramento e execução de processos como vacinação, pesagem das aves, realização de necropsias, acompanhamento de auditorias, coleta de amostras sanguíneas e avaliação de biossegurança, incluindo atividades como controle de pragas. Além disso, a estagiária participou de treinamentos e palestras promovidos pela empresa, colaborou com o controle de produção e auxílio na gestão de documentos técnicos, como o lançamento semanal de dados de pesagem e índices de mortalidade.

No setor da qualidade, a estagiária preenchia diariamente planilhas de controle relacionadas às Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Programas de Autocontrole (PAC). Algumas dessas atividades referiam-se às análises específicas, como a avaliação da água e trinca em ovos, enquanto outras consistiam apenas na observação da sala de classificação. Essas ações eram essenciais para garantir a qualidade do produto final, em conformidade com a legislação vigente.

3.1 Atividades do Setor de Produção

O setor de produção de ovos comerciais da granja, no momento do estágio, era dividido em diferentes sistemas produtivos: 10 aviários com aves caipiras e 10 aviários com aves em sistema intensivo alojadas em gaiolas, sendo oito com aves brancas e dois com vermelhas.

As poedeiras comerciais passavam por três principais fases de desenvolvimento: cria, recria e postura. A fase de cria compreendia as primeiras 8 semanas de vida, práticas de manejo como controle rigoroso de temperatura, iluminação e alimentação adequada são essenciais para garantir um crescimento uniforme e prevenir problemas sanitários. A seguir, na recria (9ª à 17ª semana), o foco era no desenvolvimento corporal e na uniformidade do peso das aves, preparando-as para a transição para a postura. O manejo nutricional e a adaptação ao ambiente de postura são fundamentais para evitar estresse e assegurar uma maturidade sexual adequada, visando um bom desempenho produtivo (FAO, 2023; Certified Humane Brasil, 2023).

Por fim, inicia-se a postura, a partir da 18ª semana, com as aves já aptas para produção de ovos. A transição para esta fase requer ajustes no manejo de iluminação e alimentação para maximizar a produção e manter a saúde e longevidade das poedeiras (Certified Humane Brasil, 2023).

A granja possuía um programa de vacinação, o qual era seguido rigorosamente durante as fases de cria e recria, garantindo a imunização completa das aves antes de atingirem a maturidade produtiva. Durante estas fases, as aves recebiam imunizações estratégicas contra patógenos primários, como Doença de Marek, Laringotraqueíte e Gumboro, para desenvolverem sua imunidade. Ao ingressarem na fase de postura, as imunizações eram direcionadas apenas a reforços específicos contra patógenos que apresentassem desafios persistentes no ambiente de produção, como a bronquite infecciosa, permitindo o controle efetivo de doenças endêmicas e reduzindo a necessidade de intervenções adicionais no período de alta produção.

3.1.1 Alojamento

O manejo de pré-alojamento e alojamento nas fases de cria e recria de poedeiras envolvia protocolos rigorosos que visavam a biosseguridade e otimização do ambiente produtivo. Antes do recebimento das aves, era realizada a limpeza completa do aviário, removendo matéria orgânica, resíduos de ração e poeira, seguida pela lavagem com detergentes específicos. Posteriormente, era efetuada a desinfecção utilizando agentes como glutaraldeído e compostos de amônia quaternária. Após a desinfecção, foi implementado um vazio sanitário mínimo de 15 dias para assegurar a redução da carga patogênica e sanitização completa do ambiente, garantindo bom desempenho e saúde das futuras aves alojadas (Faria *et al.*, 2019; Junior *et al.*, 2009).

No dia do alojamento, era imprescindível garantir um ambiente termorregulado, com a temperatura inicial ajustada entre 32 a 35°C, iniciando o aquecimento do galpão pelo menos 24 horas antes da chegada das aves para estabilizar o microclima interno. A ventilação deveria permitir a troca de ar sem causar correntes que possam comprometer o conforto térmico dos pintinhos. A distribuição de comedouros e bebedouros era uniforme e em altura regulada para facilitar o acesso imediato à água e ao alimento. Para estimular a ingestão alimentar nos primeiros dias, era utilizado folhas de papelão sob as gaiolas, onde pequenas porções de ração eram oferecidas periodicamente para atrair visualmente os pintinhos e promover a busca ativa pelo alimento, contribuindo para um desenvolvimento inicial uniforme e saudável (Certified Humane Brasil, 2023).

3.1.2 Necropsias

O controle de doenças de um lote de aves era realizado através da observação diária do comportamento das aves, análise de dados como consumo de ração, água, produção, qualidade dos ovos e das excretas. Além disso, um dos principais meios para diagnosticar patologias, causas de mortalidade e verificação de vacinação era a realização de necropsias, as quais eram feitas uma vez por semana em cada aviário ao longo da produção, e se necessário mais vezes.

O procedimento de necropsia era realizado de forma a incluir a análise macroscópica dos sistemas respiratório, digestório, reprodutivo e músculo esquelético. Durante a necropsia, eram avaliados integridade dos órgãos internos, presença de lesões, exsudatos, congestão, alterações de cor e textura tecidual, além de sinais indicativos de doenças sistêmicas, nutricionais ou infecciosas. As principais alterações observadas (Tabela 3) foram registradas e analisadas para suporte em ações corretivas e preventivas no manejo sanitário do lote.

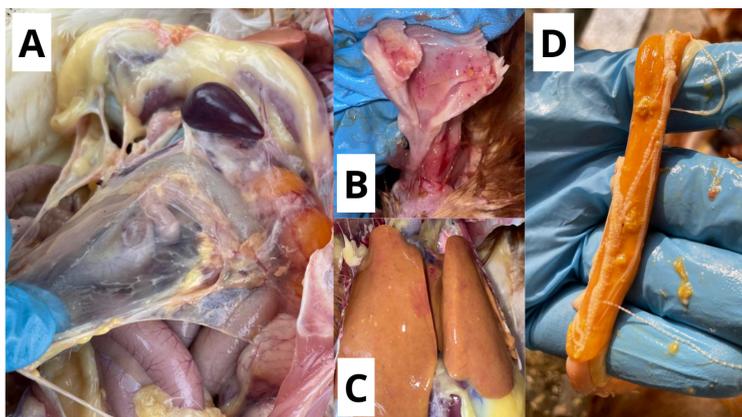
Tabela 3 - Alterações macroscópicas encontradas nas necropsias.

Alterações macroscópicas	Casos acompanhados
Aerosaculite	2
Atrofia do ovário	4
Colibacilose	5
Disbiose	10
Salpingite	1
Enterite Inespecífica	5
Verminose	15
Total	42

Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

De acordo com um estudo realizado na Suécia, os sistemas de criação de aves em cama possuem maior risco de contaminação bacteriana e parasitária em comparação ao sistema de gaiolas (Ímpar *et al.*, 2009). Durante o período de estágio percebeu-se que nas aves caipiras ocorria maior incidência de vermes redondos e chatos em relação às criadas em gaiolas, que apresentavam mais sinais respiratórios e hepáticos (Figura 2).

Figura 2 - Alterações encontradas em necropsias.



Legenda: (A) Aerossaculite; (B) Traqueíte; (C) Isquemia hepática; (D) Verminose - Teníase.
Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

Em ambos os grupos, as alterações intestinais apresentaram incidência semelhantes mas causas distintas. Nas aves do sistema caipira, a disbiose era predominantemente associada à presença de endoparasitas, enquanto nas aves criadas em gaiolas, as alterações intestinais estavam relacionadas a infecções secundárias bacterianas, desencadeadas por desafios respiratórios. De acordo com a literatura, em patologias respiratórias, agentes bacterianos como *Mycoplasma spp.* e *Escherichia coli* atuam frequentemente como agentes oportunistas, resultando em infecções sistêmicas que podem comprometer o trato gastrointestinal, levando a lesões intestinais secundárias (Santos; Lovato, 2018).

3.1.3 Pesagem de aves

Na fase de recria era acompanhado semanalmente o ganho de peso das aves, juntamente com a avaliação de consumo de ração e água, para detecção de possíveis desafios enfrentados, acompanhamento da uniformidade do lote, ganho de peso, entre outros. Quando eram transferidas para a produção, continuavam sendo pesadas semanalmente até as 30 semanas de idade, e após isso era realizada mensalmente, para avaliar variações de peso que podem indicar problemas de saúde, como doenças, estresse ou deficiências nutricionais.

A pesagem até às 30 semanas de idade é fundamental para o monitoramento do desenvolvimento corporal e para garantir que os animais atinjam o peso adequado antes de iniciarem o pico de postura. Nesse estágio, as aves já terão alcançado a maturidade fisiológica necessária e estarão adaptadas ao novo

ambiente de produção, minimizando os efeitos adversos decorrentes do estresse causado pela transferência e ajustes de manejo (Faria *et al.*, 2019).

De acordo com Rakonjac *et al.* (2014), o estresse ambiental e o manejo inadequado durante o pico de postura afetam negativamente o desempenho produtivo, comprometendo o bem-estar das aves e elevando a taxa de mortalidade em alguns sistemas de produção, especialmente quando há mudanças bruscas no ambiente ou inadequado manejo nutricional e sanitário. Isso evidencia a importância de um acompanhamento rigoroso durante as fases críticas de desenvolvimento para garantir que as aves mantenham uma performance produtiva ideal e saudável ao longo de todo o ciclo.

3.1.4 Análise de trincas e pesagem de ovos

Mensalmente, realizava-se a coleta de 3 bandejas contendo 30 ovos de cada aviário para análise de trincas, visando identificar a presença de cascas finas ou anomalias estruturais nos aviários. A trinca pode comprometer a integridade do ovo, facilitando a entrada de contaminantes, como bactérias, afetando a segurança alimentar do consumidor (Villarreal, 2017). A ocorrência de ovos trincados pode resultar em significativas perdas econômicas para as granjas, tornando essencial a detecção precoce dessas anomalias para evitar prejuízos financeiros relacionados à devolução ou desperdício do produto (Robinson, 2009).

A pesagem dos ovos era realizada a cada 15 dias, sendo coletados 100 ovos por galpão, onde os mesmos eram pesados 50 por vez, e após ter os dois valores da pesagem se fazia a média dividindo a soma dos dois por 100, tendo a média do peso do ovo. Esse controle tinha como objetivo monitorar a saúde das aves e a eficiência do processo produtivo. A pesagem regular dos ovos possibilita a detecção de variações de peso que podem sinalizar problemas de saúde, como deficiências nutricionais ou infecções (Hernandez, 2022).

3.1.5 Sorologia

A coleta de sangue era realizada com o objetivo de monitoramento profilático, avaliação da eficácia dos programas de vacinação implementados pela empresa e verificação da titulação de anticorpos contra *Salmonella spp.*, *Mycoplasma gallisepticum* ou *Avian metapneumovirus*. Foram coletadas 20 amostras de sangue por aviário, quando os mesmos enfrentavam algum desafio ou a cada três meses, por punção da veia ulnar, utilizando frascos, seringas e agulhas de 0,7x25 mm estéreis. Após a coleta, as amostras eram mantidas em repouso para permitir a coagulação do sangue. De acordo com Júnior *et al.* (2009), as amostras devem permanecer em repouso por um período de quatro horas, à temperatura ambiente e protegidas da incidência direta de luz solar.

Após a formação do coágulo e a consequente dessoragem, o soro era cuidadosamente separado e transferido para frascos estéreis, sendo então armazenado a 4°C até o envio ao laboratório para análises sorológicas. Todas as amostras eram identificadas com o nome da granja, número do lote e data de coleta, garantindo rastreabilidade e controle de qualidade durante o processamento laboratorial.

3.1.6 Exame de fezes

Mensalmente, eram coletadas três amostras de fezes frescas de maneira aleatória nos galpões de galinhas de postura branca. As amostras eram acondicionadas em sacos estéreis e enviadas a um laboratório credenciado para a realização de análises microbiológicas direcionadas à detecção de *Salmonella spp.* Em caso de resultado positivo, procedia-se com a tipificação sorológica para identificação do sorovar, conforme protocolos padronizados, visando o controle epidemiológico e a implementação de medidas sanitárias corretivas.

Por se tratar de uma unidade de beneficiamento de ovos e derivados, o estabelecimento possuía autorização para receber ovos de fornecedores externos para processamento. Contudo, os ovos recebidos de terceiros não eram destinados à etapa de classificação, sendo exclusivamente direcionados para entrepostagem. Além disso, esses produtos não eram destinados ao mercado de exportação, o que dispensava a necessidade de análises complementares exigidas para produtos com essa finalidade.

Destaca-se a relevância da realização desse exame para o controle sanitário do lote, uma vez que, durante a oviposição, o ovo pode ser exposto à contaminação fecal ao atravessar a cloaca. As fezes, por sua vez, podem apresentar uma elevada carga de *Salmonella spp*, representando um risco significativo para a segurança alimentar (Júnior *et al.*, 2009).

3.2 Setor da Qualidade dos Ovos

A classificação dos ovos era iniciada com o recolhimento dos mesmos nos aviários, utilizando esteiras cobertas que os transportavam diretamente para a sala de classificação. Ao adentrarem a área suja, os ovos passavam por uma esteira acumuladora onde era realizada uma pré-seleção feita por duas pessoas, retirando os ovos impróprios para consumo que, portanto, deveriam ser descartados. Na sequência os ovos eram submetidos ao processo de lavagem com água recirculante e esfregação por escovas de nylon. Nessa etapa o equipamento contava com peneiras e filtros para auxiliar nas condições de uso da água durante o período de 4 horas; após isso, a água era renovada, e se necessário, em períodos mais curtos. Por ser uma água recirculante, logo havia o processo de sanitização, o qual assegurava a desinfecção dos ovos com água de primeiro uso, conforme Portaria SDA 1.179 de, 5 de setembro de 2024, Art. 19 (Brasil, 2024).

Segundo a Instrução Normativa (IN) número 56, 7 de dezembro de 2007, os equipamentos utilizados para a limpeza e classificação de ovos deveriam ser fabricados com materiais adequados que garantem a higiene e a segurança dos produtos, sendo resistentes à corrosão e apresentem facilidade de limpeza (Brasil, 2007).

Em seguida, os ovos passavam pela secagem, onde era retirada toda a umidade. Posteriormente passavam pela ovoscopia, já na área limpa, a qual era equipada e projetada com um ambiente escurecido e profissionais treinados, que garantiam precisão na identificação e remoção de ovos impróprios por meio visual. Durante a ovoscopia, eram analisadas tanto a condição da casca do ovo quanto sua parte interna. Uma luz era projetada sobre os ovos, o que facilitava a identificação de eventuais defeitos. Nesse processo, os ovos eram classificados em duas categorias: Categoria A e Categoria B.

De acordo com o RIISPOA (2020), no Art. 225 era descrito sobre a avaliação qualitativa dos ovos, sendo a categoria A ovo em casca fresco ou refrigerado, com casca e cutículas íntegras, com câmara de ar imóvel, gema visível na ovoscopia e com clara translúcida. Já o Art. 226, se refere a ovos de categoria B, destinados à indústria por apresentarem manchas sanguíneas, não se enquadrando nos padrões da categoria A.

As características dos ovos que são considerados impróprios para consumo e, portanto, são descartados nesta fase: alteração na gema e na clara; podridão; fungo na parte interna ou externa do ovos; ovos quebrados ou trincados com a membrana rompida. Os ovos impróprios eram eliminados em lixeiras ou recipientes sinalizados com uma tarja vermelha. Os demais ovos continuam para as etapas subsequentes do processo. Durante todo o processo produtivo, havia lixeiras disponíveis para o descarte adequado dos ovos. Os demais ovos continuam para as etapas subsequentes do processo.

Seguindo o processo, os ovos passavam por um sistema de batidas, que detectava acusticamente as fissuras na casca. Os ovos com fissura ou trincados eram encaminhados para uma esteira específica destinada à indústria, enquanto os demais seguiam para a balança, que classificava os ovos de acordo com seu peso. As categorias de peso eram: tipo pequeno (até 47,99 g), tipo grande (48 a 57,99 g), tipo extra (58 a 67,99 g) e tipo jumbo (mínimo de 68 g) (Brasil, 2023). Durante o período de estágio ocorreu a publicação da Portaria 1.179, a qual descreve no Art. 24 §6º a nova classificação por peso, sendo eles: médio de (38 a 47,99g), grande (48 a 57,99g), extra (58 a 67,99g) e jumbo (mínimo 68g) (Brasil, 2024). Ao final de cada linha, os colaboradores ainda realizavam uma seleção adicional para garantir que nenhum ovo impróprio passasse pelo processo.

Os ovos eram colocados automaticamente em bandejas, onde eram recebidos com tampa e rotulagem antes de serem enviados para a plastificadora. Em seguida, eram acondicionados em caixas secundárias de papelão e essas caixas eram seladas e armazenadas no estoque sobre paletes, aguardando para o carregamento.

3.2.1 Análises e planilhas de autocontrole

Antes de ingressarem na área de classificação, os funcionários passavam por uma inspeção na barreira sanitária. Este processo incluía a verificação da higienização adequada das mãos e calçados, a conformidade da uniformização (completa, limpa e na cor correspondente ao dia), e o cumprimento das normas de apresentação pessoal, como unhas curtas, ausência de barba, uso de touca descartável, e o porte de materiais não permitidos como: adornos, alimentos ou aparelhos eletrônicos. Além disso, era realizada a inspeção para identificar possíveis cortes ou doenças infecciosas, garantindo o cumprimento especificamente dos requisitos de biossegurança. Após essa verificação, uma planilha de controle era preenchida.

O setor de controle de qualidade realizava diversas análises, incluindo a coleta diária de quatro bandejas com 30 ovos de cada linha de produção para inspeção no ovoscópio, visando identificar a presença de trincas (Figura 3). Essa verificação permitia monitorar o desempenho de cada linha e identificar falhas operacionais que necessitavam de correção imediata. Além disso, foram coletadas quatro bandejas diretamente da esteira, assim que os ovos chegavam dos aviários, a fim de verificar a ocorrência de trincas originadas no processo de coleta e transporte, possibilitando uma avaliação precisa da origem dos defeitos.

Figura 3 - Análise de trinca.

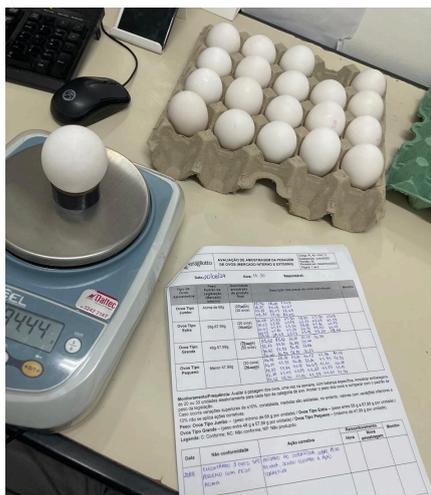


Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

Semanalmente, era realizada uma análise amostral para verificação da precisão das balanças utilizadas na classificação dos diferentes tipos de ovos (Figura 4). Para cada tipo de ovo, era coletada uma bandeja, cujos ovos eram individualmente pesados, e os valores registrados em uma planilha específica. Os

pesos obtidos eram comparados aos padrões estabelecidos pela legislação vigente. Em caso de divergência entre o peso aferido e as normas regulamentares, o supervisor era imediatamente notificado para realizar os ajustes necessários na calibração da balança.

Figura 4 - Pesagem amostral de ovos.



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

Durante todo o processo produtivo, eram realizadas verificações contínuas quanto à higienização e organização do ambiente de trabalho. Conforme estabelecido pela Instrução Normativa nº 20/2017 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), as caixas e embalagens deviam ser armazenadas sobre paletes ou mesas, sendo vedado o contato direto com o solo ou paredes. Caso fossem observados desvios, como embalagens posicionadas no chão, o evento era registrado na planilha de autocontrole como não conformidade.

Outra análise realizada era a da água de abastecimento proveniente dos cinco pontos de monitoramento definidos na área de classificação. O controle dos parâmetros físico-químicos, incluindo pH e cloro residual livre, era conduzido três vezes ao dia: antes do início do processo de classificação, durante o turno da manhã e antes do início do turno vespertino. Os níveis de cloro residual livre deviam ser mantidos entre 0,2 ppm e 5,0 ppm, enquanto o pH deveria permanecer na faixa de 6,0 a 9,0, conforme os limites estabelecidos para garantir a qualidade e segurança da água utilizada no processo.

O monitoramento dos parâmetros da água recirculante utilizada na lavagem de ovos e na sanitização envolvia a verificação sistemática dos níveis de cloro

residual e da temperatura. Os valores de referência para esses parâmetros seguiam o padrão de 5 a 50 ppm de cloro e temperatura entre 35°C e 45°C (Brasil, 2024). As medições eram realizadas quatro vezes ao dia: uma antes do início do turno matutino, uma durante o decorrer da manhã, outra antes do início do turno vespertino e, por fim, durante o turno da tarde, garantindo o controle contínuo das condições operacionais conforme as normas vigentes.

Mensalmente, eram realizadas análises laboratoriais focadas na qualidade e segurança dos produtos. Entre essas, destacava-se a análise de ovos, realizada por meio da coleta aleatória de amostras representativas de cada lote, após a embalagem e identificação com a data de produção correspondente ao dia da coleta. As amostras eram submetidas a testes para a detecção de *Salmonella spp.*, visando assegurar a conformidade segundo as diretrizes de segurança alimentar vigentes.

Também eram realizadas análises microbiológica e físico-química elaboradas das amostras de água provenientes da área de classificação e dos aviários. Esses testes incluíram a quantificação de Coliformes Totais, *Escherichia coli* e Coliformes Termotolerantes, além da avaliação dos parâmetros de qualidade, como cor, turbidez e pH. Esse procedimento visava garantir que a água utilizada atendesse aos padrões de potabilidade e segurança sanitária estabelecidos pelas normativas vigentes, assegurando a integridade do processo produtivo e a qualidade do produto final.

O controle também abrangia outras planilhas realizadas, como a organização dos vestiários e a higiene operacional antes, durante e após a produção. Além disso, eram monitoradas as ocorrências de pragas na área de classificação, dentre outras planilhas consideradas importantes no Manual de Boas Práticas.

Semanalmente, eram realizadas reuniões com a consultoria contratada pela empresa para revisar e atualizar os manuais em conformidade com as novas normas legais. Anualmente, a empresa recebia uma visita do fiscal do MAPA, que realizava a fiscalização e identificava as não conformidades. Após essa visita, um Plano de Ação era enviado pelo MAPA ao setor de qualidade, solicitando informações sobre as ações corretivas e preventivas, além de estabelecer prazos para sua implementação.

4 PROJETO DE ESTÁGIO - ANÁLISES DA QUALIDADE INTERNA E EXTERNA DO OVO EM POEDEIRAS COMERCIAIS NO INÍCIO E FINAL DA POSTURA

4.1 Introdução

A avicultura de postura desempenha um papel fundamental na economia brasileira, contribuindo significativamente para a produção de alimentos e geração de renda. O Brasil consolidou-se como o quinto maior produtor de ovos no mundo em 2023, já em 2024 deve alcançar 56,9 bilhões de unidades de ovos, com um crescimento de 8,5% em relação a 2023. São Paulo é o maior estado produtor, seguido por Minas Gerais e Espírito Santo. O Rio Grande do Sul também se destaca, contribuindo com 5,73% da produção nacional de ovos, sendo estratégico para a economia local e comprovando a alta qualidade dos produtos pela adoção de tecnologias que aumentam a eficiência produtiva (ABPA, 2024; Lacerda, 2024).

A importância econômica do setor está associada à demanda crescente por ovos, tanto no mercado interno quanto nas exportações. Esse aumento reflete o desenvolvimento tecnológico, as práticas sustentáveis e a melhoria no manejo sanitário, que garantem a alta produtividade e a competitividade do Brasil no cenário mundial (Lacerda, 2024).

O sistema de postura em gaiolas é um dos métodos mais amplamente utilizados na produção de ovos em larga escala. Ele oferece vantagens como maior eficiência produtiva e melhor controle sanitário, facilitando o manejo das aves, a coleta dos ovos e o controle de doenças. No entanto, esse sistema também levanta questões relacionadas ao bem-estar animal, o que tem levado a um debate crescente sobre alternativas, como sistemas livres de gaiolas (Certified Humane Brasil, 2023).

A qualidade interna e externa dos ovos é influenciada por vários fatores, incluindo genética, nutrição, idade das aves, armazenamento e manejo ambiental. A qualidade da casca é diretamente afetada pela nutrição (especialmente pela suplementação de cálcio e vitamina D), pela idade avançada das aves, que resulta em cascas mais frágeis, e pelo manejo adequado do ambiente, como controle de temperatura e umidade. Internamente, a qualidade da clara e da gema é impactada pelo armazenamento, com a perda de frescor ocorrendo mais rapidamente em altas

temperaturas, e pelo estresse das aves, que pode comprometer a composição interna do ovo (Krisnaningsih *et al.*, 2023; Stojčić, *et al.*, 2023; Tůmová *et al.*, 2018).

O objetivo do presente estudo foi comparar parâmetros de qualidade externa e interna de ovos produzidos por lotes de poedeiras comerciais alojadas em gaiolas com diferentes idades.

4.2 Metodologia

Durante o estágio, foram coletadas semanalmente 30 ovos brancos comerciais de dois lotes de poedeiras da linhagem Bovans White, totalizando 12 bandejas e 360 ovos por lote ao longo de 6 semanas. O lote mais velho, com 95 semanas de idade no início das coletas, atingiu 100 semanas na última coleta, enquanto o lote mais jovem, com 20 semanas, chegou a 25 semanas ao final do período de análise. Ambas as populações estavam alojadas em galpões verticais automatizados com quatro baterias, compostas por gaiolas com capacidade para 9 aves cada, proporcionando uma densidade média de 360 cm² por ave. Os sistemas eram equipados com bebedouros tipo niple, esteiras para remoção de excretas, e uma inclinação nas gaiolas que facilitava o transporte automático dos ovos até a sala de classificação.

As aves receberam água à vontade e foram alimentadas com ração em 7 tratos diários, distribuídos em intervalos de 2 horas, com 3 tratos pela manhã e 4 à tarde. Em situações de temperaturas extremas, foi adicionado um trato noturno às 00h, ajustado conforme a idade e o peso das aves.

As coletas de ovos foram realizadas manualmente uma vez por semana, sendo os ovos avaliados dentro de 48 horas após a coleta e mantidos refrigerados até a análise.

Para avaliação de qualidade externa dos ovos foi analisada a presença de trincas na casca de todos os ovos a cada semana para cada um dos grupos. Os parâmetros de qualidade interna avaliados foram: peso do ovo inteiro; peso de gema, peso de clara, altura de gema, diâmetro de gema, altura da clara, porcentagem de gema, porcentagem de clara, índice de gema e Unidade de Haugh (UH). Todas as medições foram devidamente registradas em planilhas para análise estatística subsequente.

Peso do ovo inteiro (Figura 5), da gema e do albúmen foram avaliados separadamente através de balança com precisão de 1g (Figura 6). A partir da pesagem do ovo inteiro e dos componentes separados, as porcentagens de casca e gema foram calculadas pela relação entre o peso dos componentes e o peso total do ovo.

Figura 5 - Pesagem do ovo inteiro.



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

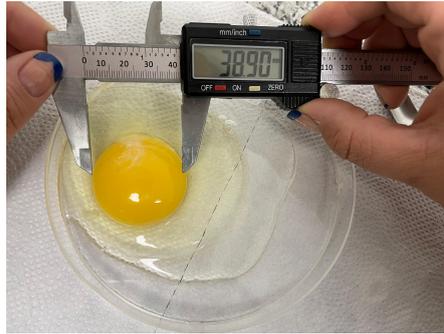
Figura 6 - Pesagem individual da gema e clara.



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

Altura de gema (Figura 8), diâmetro de gema (Figura 7) e altura da clara (Figura 9) foram medidos com o uso de um paquímetro digital com precisão de 1mm. O índice de gema foi calculado através da razão entre a altura e o diâmetro medidos para cada ovo analisado.

Figura 7 - Diâmetro da gema.



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

Figura 8 - Altura da gema.



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

Figura 9 - Altura da clara.



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

A UH foi determinada através da fórmula de Stadelman *et al.* (1996), $UH=100 \times \log(H-1,7W^{0,37}+7,6)$ onde foram utilizados o peso do ovo inteiro em gramas (W) e a altura de clara em milímetros (H).

Para a qualidade externa foi feita somente uma avaliação descritiva das alterações observadas. Para as avaliações de qualidade interna dos ovos foram submetidas à análise de variância através do teste de Tukey, através do software estatístico R, utilizando o pacote ExpDes. Na presença de uma diferença significativa entre as médias dos parâmetros analisados para os grupos foi realizado o teste de comparação de médias.

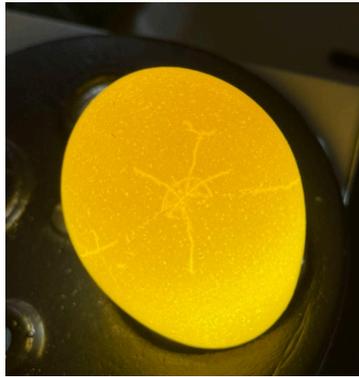
4.3 Resultados e Discussão

Os resultados obtidos para os parâmetros avaliados serão apresentados separados em qualidade externa dos ovos e qualidade interna dos ovos. Essa divisão permite uma análise mais detalhada dos fatores que influenciam as duas partes do ovo, facilitando a compreensão dos principais elementos que afetam a qualidade do produto.

4.3.1 Qualidade externa

A avaliação da integridade da casca constitui o principal parâmetro para mensurar a qualidade externa do ovo, uma vez que a casca atua como barreira física na prevenção da entrada de patógenos. A partir das análises realizadas com a utilização do ovoscópio, observou-se que as trincas ocorreram exclusivamente nos ovos provenientes de aves de maior idade, com um total de 5 ovos trincados no período avaliado (figura 10).

Figura 10 - Ovo trincado de lote mais velho.



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

Este resultado está de acordo com os dados apresentados na literatura sobre este assunto, pois ovos que apresentam trincas exibem uma casca com menor espessura, que é resultado de uma menor deposição de cálcio na estrutura da casca. Este fenômeno é observado em aves de maior idade, que possuem uma demanda mais elevada de cálcio para manter a integridade do ovo. A deficiência na deposição de cálcio compromete a formação adequada da casca, elevando o risco de trincas e rachaduras. Assim, a nutrição adequada das aves, especialmente em função da idade, é fundamental, pois influencia diretamente a qualidade da casca e, conseqüentemente, a integridade do ovo (Anderson *et al*, 2004; Oliveira e Oliveira, 2013; Rutz, 2007).

Com o avanço da idade das galinhas, observa-se uma deterioração na qualidade dos ovos, especialmente na estrutura da casca e na retenção de propriedades nutricionais. Ovos de aves mais velhas apresentam uma membrana da casca com menor espessura e massa, resultando em uma redução na eficiência de barreira contra patógenos e trocas gasosas. Além disso, a casca torna-se estruturalmente mais frágil e sujeita a deformações, aumentando a probabilidade de fraturas e contaminações microbiológicas. A perda de integridade da casca acelera a evaporação de água e a degradação de nutrientes. Embora o perfil nutricional dos ovos dependa majoritariamente da dieta das aves, a preservação desses nutrientes está intimamente relacionada à qualidade da casca, que desempenha um papel essencial na manutenção da frescura e do valor nutricional ao longo do tempo (Britton, 1977).

4.3.2 Qualidade interna

Os resultados dos parâmetros de peso total do ovo, peso de gema, peso de clara, altura de gema, diâmetro de gema, altura de clara, percentual de gema, percentual de clara, unidade de Haugh e Índice de gema são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 - Medidas de qualidade de ovos de galinhas no início (20 a 25 semanas de idade) e no final (95 a 100 semanas de idade) da etapa de produção.

	<i>n</i>	Peso Total (g)	Peso Gema (g)	Peso Clara (g)	Altura Gema (mm)	Altura Clara (mm)	Diâmetro Gema (mm)	% Gema	% Clara	UH	Índice Gema
G1	180	51,87b	11,64b	30,8b	21,57b	8,97a	34,53b	21,65b	57,18b	96,21a	0,63a
G2	180	64,46a	17,33a	35,97a	21,97a	7,19b	41,15a	28,36a	58,72a	83,02b	0,53b
Valor P		<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05	<0,05
CV (%)		9,22	11,76	12,04	9,56	14,45	6,53	15,44	13,13	7,50	10,40

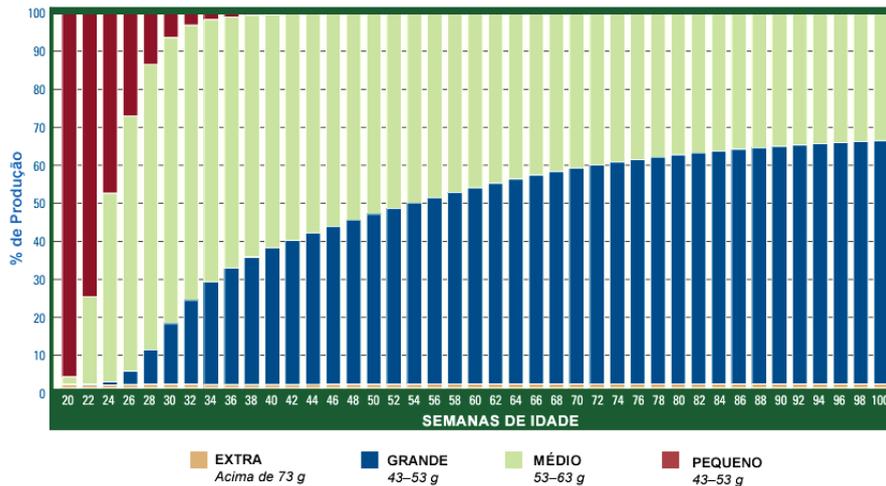
Legenda: G1: Grupo 1 (20-25 semanas); G2: Grupo 2 (95-100 sem). n: número de ovos avaliados para cada parâmetro. % Gema: percentual de gema. % Clara: percentual de clara. UH: unidade de Haugh. CV: coeficiente de variação.

Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

O peso do ovo variou significativamente conforme a idade das aves (Tabela 4), as galinhas mais velhas apresentam maior peso total de ovos em comparação com as mais jovens ($P < 0,05$). Sendo também observado um peso de gema e peso de clara significativamente maior ($P < 0,05$) para o grupo de aves mais velhas. Esse aumento de peso reflete principalmente o maior volume de clara e gema. No entanto, enquanto galinhas mais velhas produzem ovos maiores, a qualidade da casca tende a ser inferior, o que pode impactar negativamente a taxa de eclosão, trazendo implicações para a eficiência produtiva (Iqbal *et al.*, 2015). Conforme as semanas de vida da ave avançam, observa-se um aumento gradual no tamanho dos ovos, correlacionado com o processo de maturação fisiológica da galinha (Figura 4). Nos primeiros meses do ciclo de postura, predominam ovos pequenos e médios, com aumento progressivo de

tamanho conforme a ave atinge a maturidade reprodutiva. Esse aumento resulta de uma interação entre fatores etários, nutricionais, sanitários e genéticos, os quais exercem influência direta sobre a capacidade produtiva da galinha (Hy-line Internacional, 2024).

Figura 11 - Distribuição do tamanho do ovo.



* Distribuição dos tamanhos dos ovos com base nos pesos médios semanais (não cumulativos) dos ovos.

Fonte: Guia de Manejo de Poedeiras Brancas Hy-line W-80, 2024.

Em relação à altura da gema, o grupo de aves mais velhas apresentou gema significativamente ($P < 0,1$) mais alta do que o grupo de aves mais jovens, mesmo com uma diferença pequena entre os valores médios apresentados. No que diz respeito ao diâmetro da gema, o grupo de galinhas mais velhas apresentou valores significativamente maiores ($P < 0,05$) do que o grupo de galinhas mais novas para este parâmetro. O diâmetro de gema tende a aumentar, em aves mais velhas devido às mudanças hormonais e metabólicas que ocorrem durante o ciclo reprodutivo que afetam a deposição de nutrientes na gema. A produção de albumina (clara) diminui com o tempo, o que reduz a capacidade de conter a gema, podendo resultar em um diâmetro maior. Além disso, a quantidade de lipídios e proteínas depositadas na gema aumenta, o que reflete no aumento de seu tamanho e peso em ovos de aves mais velhas (Manyeula *et al.* 2021). E também, gemas mais planas podem indicar comprometimento da membrana vitelínica, devido a idade dessas aves mais velhas (Faria *et al.* 2019).

A altura do albúmen é um indicador confiável de frescor e qualidade interna do ovo, o grupo de aves mais jovens apresentou altura de clara significativamente maior

($P < 0,05$) do que o grupo de aves mais velhas. O albúmen mais espesso é correlacionado com uma altura superior, que é utilizada no cálculo da unidade Haugh, um índice amplamente adotado pela indústria avícola para classificar ovos. Um estudo de Wan *et al.* (2018), aponta que alturas maiores indicam melhor qualidade, frescor e firmeza estrutural interna. No entanto, o envelhecimento das aves e o armazenamento prolongado tendem a reduzir a altura do albúmen, prejudicando a qualidade.

As porcentagens de clara e gema foram significativamente maiores ($P < 0,1$) para os ovos das galinhas mais velhas. Os valores observados estão alinhados com as previsões da literatura, onde é relatado que o percentual de gema e clara é menor em ovos de aves mais jovens. Isso se deve ao fato de que o sistema reprodutivo da galinha ainda está em desenvolvimento, levando a uma maior alocação de energia para a formação da clara e da casca, resultando em uma proporção reduzida de gema. De acordo com Faria *et al.* (2019), os valores de albúmen são considerados entre 56% e 63%, enquanto os de gema variam de 24% a 30%. Essa variação ressalta a influência do estágio de desenvolvimento da ave na composição dos ovos e sua qualidade interna.

Para o presente estudo, o valor de UH obtido para os ovos do grupo de galinhas mais jovens foi significativamente maior ($P < 0,05$) do que o valor de UH dos ovos das galinhas mais velhas. Quando a altura do albúmen é maior, como observado em aves mais jovens, os valores de UH também são elevados, e esta característica é um indicativo de frescor e qualidade. Essa relação é essencial, pois um albúmen espesso não apenas contribui para a proteção da gema, mas também reflete um estado de saúde e nutrição adequados da ave (Wan *et al.*, 2018).

A redução da qualidade dos ovos em galinhas mais velhas pode ser atribuída a mudanças fisiológicas, incluindo a degradação da estrutura interna do ovo e a diminuição da capacidade de produzir albumina. Isso resulta em uma menor altura do albúmen e, conseqüentemente, em valores inferiores de UH (Faria *et al.*, 2019). Esse fenômeno destaca a necessidade de um manejo nutricional e cuidado apropriado das galinhas ao longo de suas diferentes fases de vida para assegurar a produção de ovos de alta qualidade.

Quanto ao índice de gema, essa medida também está diretamente associada ao frescor e à qualidade dos ovos. Na amostra avaliada, os ovos provenientes de galinhas mais jovens apresentaram índice de gema significativamente maior ($P < 0,05$) do que os ovos do grupo de galinhas mais velhas. De acordo com Marzec *et al.* (2019), o índice

de gema e a HU tendem a diminuir conforme aumenta a idade da galinha e o tempo de armazenamento dos ovos, indicando perda de qualidade ao longo do tempo. No presente trabalho não foram avaliadas as condições de armazenamento mas os ovos de galinhas mais novas apresentaram maior UH e índice de gema conforme foi descrito por estes autores.

4.4 Conclusões

A análise dos parâmetros de qualidade dos ovos evidencia a importância de variáveis como altura do albúmen, unidade Haugh e proporção gema/albúmen, as quais refletem diretamente fatores como idade da galinha, condições de manejo e armazenamento. Parâmetros como a altura do albúmen e a unidade Haugh, usados para mensurar frescor e viscosidade, demonstram que ovos de galinhas mais jovens têm cascas de qualidade superior devido à maior deposição mineral. Em contraste, ovos de galinhas mais velhas apresentam maior peso e proporção de gema e albúmen, o que os torna mais adequados para uso industrial, onde o volume de componentes internos é vantajoso.

A compreensão detalhada dos fatores que influenciam a qualidade dos ovos é vital para a indústria avícola, pois permite otimizar o padrão dos produtos oferecidos ao mercado, garantindo atributos como frescor e segurança alimentar. A implementação de estratégias de manejo e de uma nutrição balanceada são essenciais para manter a integridade estrutural e nutricional dos ovos, prolongando sua durabilidade e preservando a qualidade até o consumo. A aplicação de tais práticas fundamentam-se em evidências científicas que indicam a importância da adaptação dos protocolos de alimentação e ambiente ao longo das fases produtivas da galinha, assegurando a estabilidade das características de qualidade relevantes para a indústria e o consumidor final.

5 CONCLUSÃO

O estágio curricular obrigatório possibilitou a aplicação prática dos conteúdos teóricos adquiridos durante a graduação, proporcionando uma imersão na realidade operacional da avicultura de postura e aprofundando o entendimento sobre os fatores determinantes da qualidade dos ovos. Esse parâmetro está intimamente relacionado com práticas de manejo desde o nascimento das poedeiras até a etapa final de processamento e expedição dos ovos ao mercado consumidor.

A atuação do médico veterinário revela-se crucial na cadeia produtiva de aves de postura, especialmente no que se refere ao controle sanitário, à prevenção de infecções e ao monitoramento rigoroso da qualidade dos alimentos. Durante o estágio, foi possível constatar a relevância da presença de veterinários na indústria avícola, evidenciando a importância do acompanhamento especializado para a implementação de programas eficazes de biossegurança e manejo, que assegurem a integridade e a qualidade do produto final.

Desse modo, o estágio e o estudo realizado contribuíram para uma compreensão aprofundada das interações entre fatores ambientais e controles de dentro da indústria que influenciam na qualidade dos ovos. Esses conhecimentos reforçam a necessidade de estratégias integradas de manejo, servindo de base para futuras pesquisas e auxiliando na orientação de decisões técnicas voltadas à melhoria da qualidade do produto final, com potencial para elevar a competitividade do setor e atender às exigências dos consumidores por alimentos seguros e de elevada qualidade.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, K.E. et al. Shell characteristics of eggs from historic strains of single comb white leghorn chickens and relationship of egg shape to shell strength. **International Journal of Poultry Science**, v.3, n. 1, p. 17-19, 2004.

BRASIL, Relatório anual de 2024. **Associação Brasileira de Proteína Animal – ABPA**. 2024. Disponível em: https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2024/04/ABPA-Relatorio-Anual-2024_capa_franco.pdf. Acesso em: 22 ago. 2024.

BRASIL – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Gabinete do Ministro. **Portaria SDA/MAPA Nº 1.179, de 5 de setembro de 2024**. Brasília, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/defesa-agropecuaria/suasa/regulamentos-tecnicos-de-identidade-e-qualidade-de-produtos-de-origem-animal-1/PORTARIA_SDA_MAPAN1.179DE5deSETEMBRODE2024PORTARIAOVO.pdf. Acesso em: 22 de agosto de 2024.

BRASIL – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Gabinete do Ministro. **Portaria SDA Nº 747, de 6 de fevereiro de 2023**. Brasília, 2023. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-sda-n-747-de-6-de-fevereiro-de-2023-462821629>. Acesso em: 24 de agosto de 2024.

BRASIL - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 20, de 21 de julho de 2017**. Dispõe sobre os procedimentos de armazenagem de embalagens. Brasília, 21 jul. 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br>. Acesso em: 24 de setembro de 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto nº 10.468, de 18 de agosto de 2020 - Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)**. Brasília, 18 ago. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/arquivos-publicacoes-dipoa/decreto-revisao-riispoa-decreto-10-468-2020.pdf/view>. Acesso em: 18 set. 2024.

CERTIFIED HUMANE BRASIL. **Guia digital para criação de galinhas poedeiras**. 2023. Disponível em: <https://materiais.certifiedhumanebrasil.org/guia-digital-para-criacao-de-galinhas-poedeiras>. Acesso em: 8 out. 2024.

ERNST, Ralph A. **Egg Quality Assurance Programs**. Commercial Chicken Meat and Egg Production, ed. 5, 2002. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4615-0811-3_62. Acesso em: 21 out. 2024.

FARIA, Douglas Emygdio *et al.* **Produção e processamento de ovos de poedeiras comerciais**, 2019. 608 p. ISBN 9788589327091.

FOSSUM, Oddvar *et al.* Causes of mortality in laying hens in different housing systems in 2001 to 2004. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 51, ed. 3, p. 1-9, 15 jan. 2009. Disponível em: <https://actavetscand.biomedcentral.com/articles/10.1186/1751-0147-51-3>. Acesso em: 11 set. 2024.

FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Overview of layer chicken production systems**, 2023. Disponível em: <https://www.fao.org/home/404>. Acesso em: 8 out. 2024.

JÚNIOR, Angelo Berchieri *et al.* **Doenças das aves**. 2. ed. Campinas, SP, 2009. ISBN 978-85-89327-04-6.

KRISNANINGSIH, Aju *et al.* **External and Internal Qualities of Chicken Eggs Early Production at Various Storage Times at Room Temperature**. Jurnal Ilmu dan teknologi Hasil Ternak, v. 18, ed. 01, p. 1-9, 28 mar. 2023. Disponível em: <https://jitek.ub.ac.id/index.php/jitek/article/view/681>. Acesso em: 19 set. 2024.

LANNOTTI, Lora L.; LITTER, Chessa K.; BUNN, David A.; STEWART, Christine P. **Eggs: the uncracked potential for improving maternal and young child nutrition among the world's poor**. Nutrition Reviews, Vol. 72, 1 Jun. 2014, p. 355–368, <https://doi.org/10.1111/nure.12107>. Acesso em: 12 set. 2024.

LACERDA, Tabatha. **Demanda crescente e sustentabilidade do ovo impulsionam o mercado brasileiro**. Avinews, ed. 3, p. 70-74, 1 jan. 2024. Disponível em: <https://avinews.com/pt-br/download/Revista-aviNews-Brasil-3Trim24-Demanda-IOB.pdf?swcfpc=1>. Acesso em: 11 out. 2024.

MARZEC, Agata *et al.* **Effect of Hens Age and Storage Time on Functional and Physiochemical Properties of Eggs**. Journal of Applied Poultry Research, v. 28, ed. 2, p. 290-300, 1 jun. 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1056617119300327?via%3Dihub>. Acesso em: 4 set. 2024.

MANYEULA, Freddy *et al.* **Effects of Broiler Breeders' Age on Egg Quality Characteristics and Their Correlation Coefficients**. Journal of world poultry research, p. 368-375, 1 jul. 2021. Disponível em: <https://cyberleninka.ru/article/n/effects-of-broiler-breeders-age-on-egg-quality-characteristics-and-their-correlation-coefficients/viewer>. Acesso em: 22 out. 2024.

MANUAL HY-LINE, **Guia de manejo Hy-line Brown poedeiras comerciais**, 2023.

OLIVEIRA, Helder Freitas *et al.* **Fatores intrínsecos à poedeiras comerciais que afetam a qualidade físico-química dos ovos**. Pubvet, v. 14, n. 3, p. 1-11, mar. 2020. Disponível em: <https://www.pubvet.com.br/uploads/2268b85934491eb91f7741b96e996ff6.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2024.

OLIVEIRA, B. L.; OLIVEIRA, D. D. **Qualidade e tecnologia de ovos**. Lavras: UFLA, 2013.

PUGLISI, Michael J.; FERNANDEZ, Maria luz. **The Health Benefits of Egg Protein**. Nutrientes, v. 14, ed. 14, p. 1-14, 15 jul. 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2072-6643/14/14/2904>. Acesso em: 17 out. 2024.

RONDONI, Agnese *et al.* **Consumer behaviour, perceptions, and preferences towards eggs: A review of the literature and discussion of industry implications**. Trends in Food Science & Technology, v. 106, p. 391-401, dez. 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0924224420306610?via%3Dihub>. Acesso em: 22 out. 2024.

RAKONJAC, S. *et al.* **Laying hen rearing systems: a review of major production results and egg quality traits**. World's Poultry Science Journal, v. 70, ed. 1, p. 93-104, 27 fev. 2014. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/world-s-poultry-science-journal/article/abs/laying-hen-rearing-systems-a-review-of-major-production-results-and-egg-quality-traits/F232F5B7D229C0750BEEA9F7DBAE4FB6>. Acesso em: 16 out. 2024.

RUTZ, F. *et al.* **Avanços na fisiologia e desempenho reprodutivo de aves domésticas**. Revista Brasileira de Reprodução Animal, Belo Horizonte, v. 31, n. 3, p. 307 – 317, 2007.

STADELMAN, W. J.; SINGH, R. K.; MURIANA, P. M.; HOU, H. **Pasteurization of Eggs in the Shell**. Poultry Science, 1122-1125, 75(9), 1996.

STOJČIĆ, Mirjana Đukić *et al.* **Quality of Table Eggs from Different Production Systems**. Contemporary Agriculture, v. 72, ed. 1-2, p. 38-42, 13 maio 2023. Disponível em: <https://sciendo.com/article/10.2478/contagri-2023-0006>. Acesso em: 21 out. 2024.

SUMNER, D.a *et al.* **Economic and market issues on the sustainability of egg production in the United States: Analysis of alternative production systems**. Poultry Science, v. 90, ed. 1, p. 241-250, 1 jan. 2011. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S003257911932084X>. Acesso em: 14 out. 2024.

TŮMOVÁ, E. *et al.* **The effect of oviposition time and genotype on egg quality characteristics in egg type hens**. Czech Journal of Animal Science, v. 52, ed. 1, p. 26-30, 2007. Disponível em: https://cjas.agriculturejournals.cz/artkey/cjs-200701-0005_the-effect-of-oviposition-time-and-genotype-on-egg-quality-characteristics-in-egg-type-hens.php. Acesso em: 9 out. 2024.

VILLARREAL, H. *et al.* **Egg Quality and Its Importance in Poultry Production**. Poultry Science Journal, 2017.

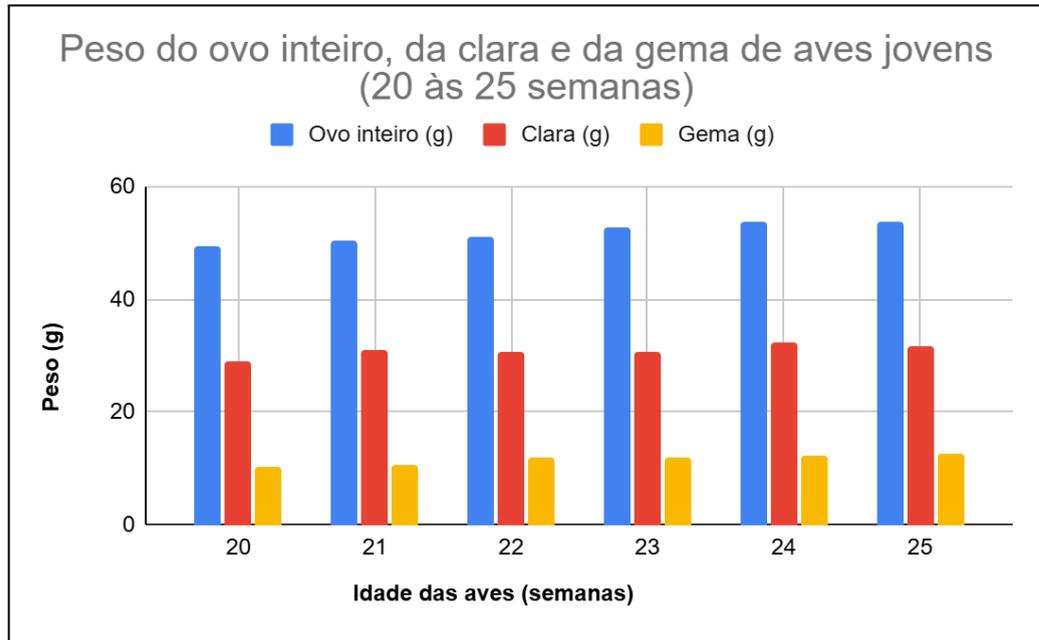
SANTOS, Helton f.; LOVATO, Maristela. **Doenças das aves**. 3. ed. SP, 2018. ISBN 9781980458845.

WAN, Yi *et al.* **Effect of strain and age on the thick-to-thin albumen ratio and egg composition traits in layer hens**. Animal Production Science, p. 416-419, 12 abr.

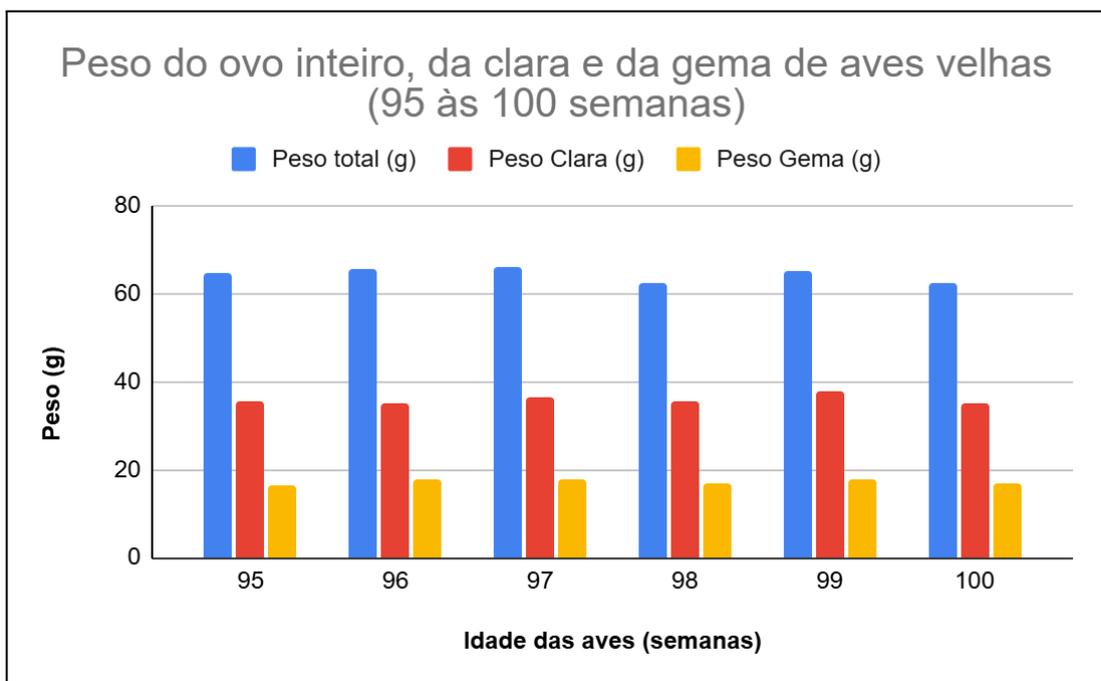
2018. Disponível em: <https://www.publish.csiro.au/an/AN17231>. Acesso em: 20 set. 2024.

W.M, Britton. **Shell Membranes of Eggs Differing in Shell Quality from Young and Old Hens**. Poultry Science, v. 56, ed. 2, p. 647-653, 1 mar. 1977. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032579119547034?via%3Dihub>. Acesso em: 15 out. 2024.

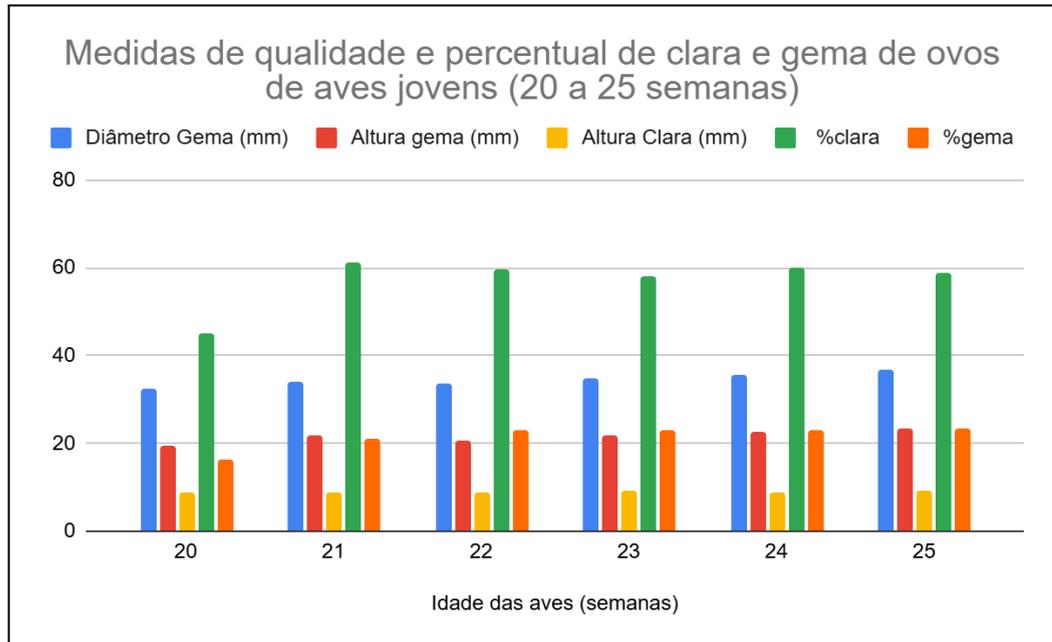
**ANEXO A - PESO DO OVO INTEIRO, DA CLARA E DA GEMA DE AVES JOVENS
(20 ÀS 25 SEMANAS)**



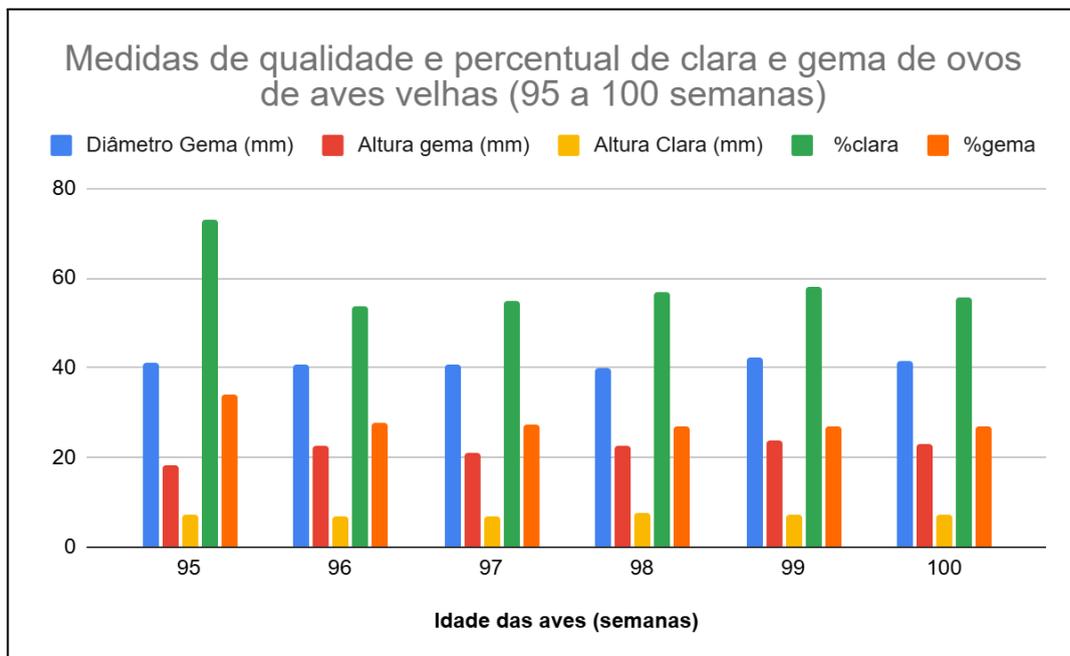
**ANEXO B - PESO DO OVO INTEIRO, DA CLARA E DA GEMA DE AVES VELHAS
(95 ÀS 100 SEMANAS)**



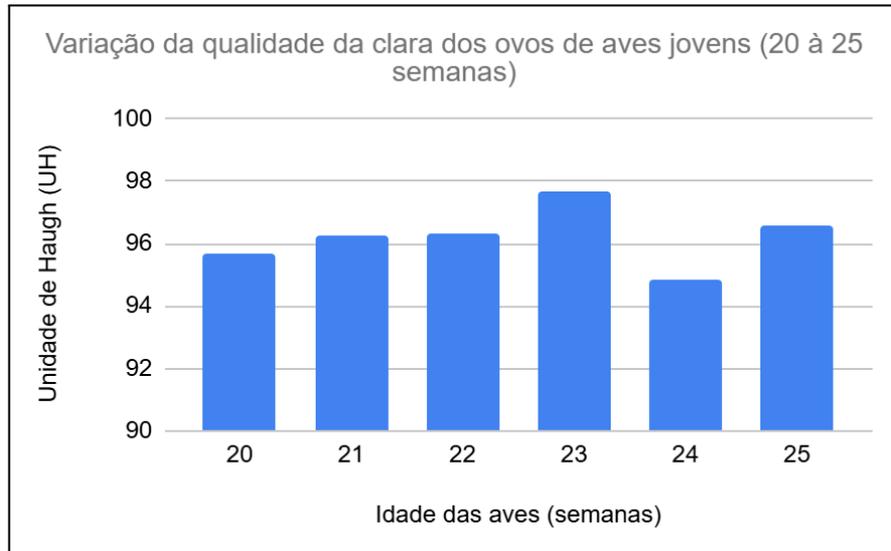
ANEXO C - MEDIDAS DE QUALIDADE E PERCENTUAL DE CLARA E GEMA DE OVOS DE AVES JOVENS (20 A 25 SEMANAS)



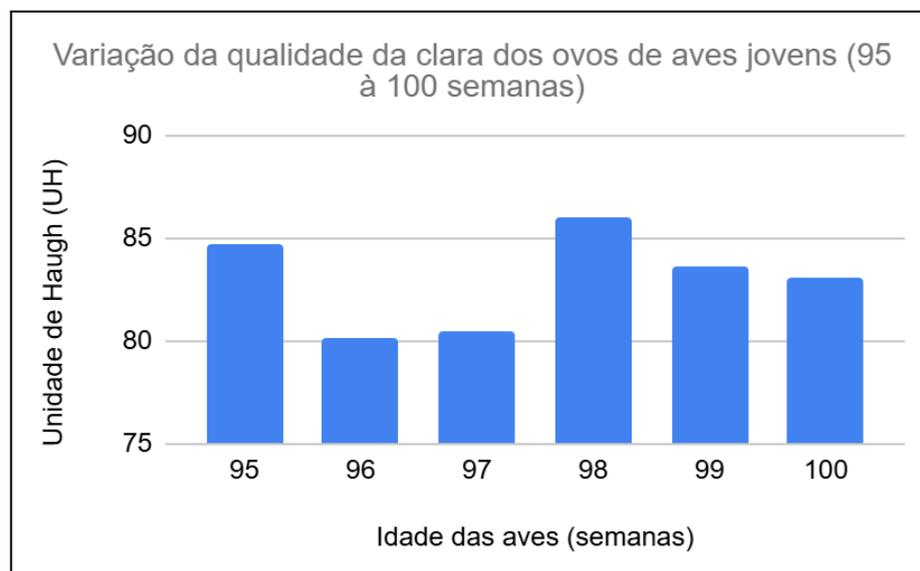
ANEXO D - MEDIDAS DE QUALIDADE E PERCENTUAL DE CLARA E GEMA DE OVOS DE AVES VELHAS (95 A 100 SEMANAS)



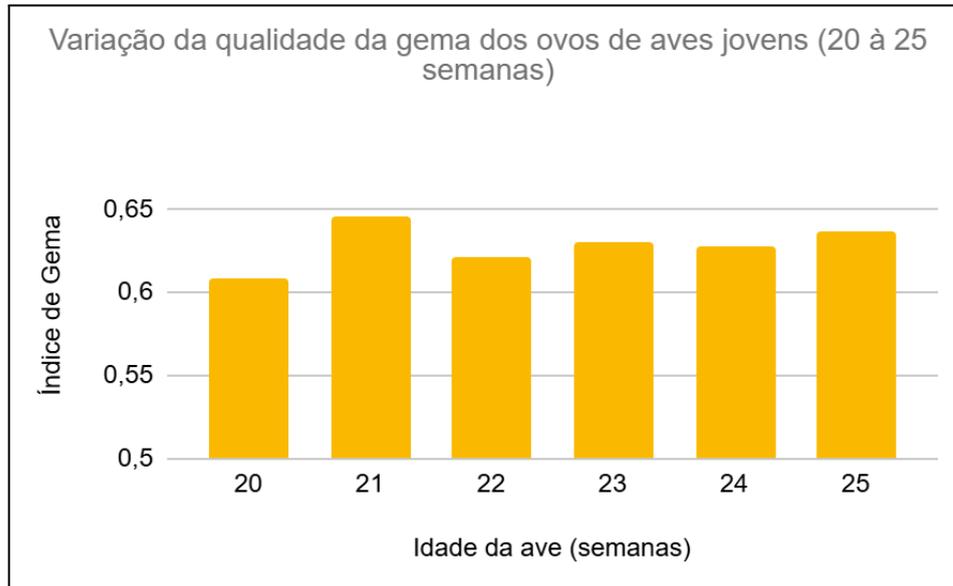
ANEXO E - VARIAÇÃO DA QUALIDADE DE CLARA DOS OVOS DE AVES JOVENS (20 À 25 SEMANAS)



ANEXO F - VARIAÇÃO DA QUALIDADE DE CLARA DOS OVOS DE AVES VELHAS (95 À 100 SEMANAS)



ANEXO G - VARIAÇÃO DA QUALIDADE DE GEMA DOS OVOS DE AVES JOVENS (20 À 25 SEMANAS)



ANEXO H - VARIAÇÃO DA QUALIDADE DE GEMA DOS OVOS DE AVES VELHAS (95 À 100 SEMANAS)

