

**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
FACULDADE DE VETERINÁRIA**

CAROLINA RISCADO POMBO

**EFEITO DO TRATAMENTO TÉRMICO DE OVOS
INTEIROS NA PERDA DE PESO E CARACTERÍSTICAS
DE QUALIDADE INTERNA**

**UNIVERSIDADE
FEDERAL
FLUMINENSE**

**NITERÓI/RJ
2003**

CAROLINA RISCADO POMBO

**EFEITO DO TRATAMENTO TÉRMICO DE OVOS INTEIROS NA PERDA
DE PESO E CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE INTERNA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para obtenção de Grau de Mestre. Área de Concentração: Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal, Sub-Área de Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Aves e Ovos.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Borges Mano

NITERÓI/RJ
2003

CAROLINA RISCADO POMBO

**EFEITO DO TRATAMENTO TÉRMICO DE OVOS INTEIROS NA PERDA
DE PESO E CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE INTERNA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para obtenção de Grau de Mestre. Área de Concentração: Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal, Sub-Área de Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Aves e Ovos.

Aprovada em Agosto de 2003.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Sérgio Borges Mano
Universidade Federal Fluminense - UFF

Prof^a. Dr^a. Mônica Queiroz de Freitas
Universidade Federal Fluminense - UFF

Prof. Dr. Elci Lotar Dickel
Universidade de Passo Fundo - UPF

NITERÓI/RJ
2003

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, pelo carinho e atenção hoje e sempre, ao meu marido pelo amor e carinho que, em nenhuma ocasião, deixou de estar presente e para minha querida filhinha Clara que sempre me incentivou com seu sorriso.

AGRADECIMENTOS

Ao meu querido marido que muito me apoiou, incentivou e colaborou para a realização deste trabalho;

À minha linda filhinha Clara por todos os sorrisos que me deram tanta força para a conclusão deste trabalho;

Aos meus pais e irmãos que tanto me apoiaram este tempo todo e sempre;

Ao meu querido “mestre” professor Dr. Sérgio Borges Mano, pela orientação, amizade, dedicação, paciência e carinho apresentados na realização deste trabalho;

À CAPES, pelo apoio a realização deste trabalho;

Aos amigos e companheiros, pela amizade e companheirismo durante todo o curso e sempre;

Aos meus amigos que tenho e fiz.

Muito obrigado!!

BIOGRAFIA

Carolina Riscado Pombo, brasileira, natural de Curitiba, nascida em 1974, filha de Ronaldo Pessanha Pombo e Virgínia Riscado Pombo, graduou-se na Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense em 1999. Realizou estágios no Serviço de Inspeção Federal na área de inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal em matadouros e indústrias de suínos e aves. Além disso, realizou treinamento no Laboratório Nacional de Referencia Animal (LANARA) na área de Controle físico-químico de carnes e derivados. Prosseguiu seu aprimoramento com o curso de aperfeiçoamento em Vigilância Sanitária promovido pela Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz, seguido pelos cursos de especialização em Irradiação de Alimentos promovido pela Universidade Federal Fluminense e em Processamento e Controle de Qualidade em Carne, Leite, Ovos e Pescado promovido pela Universidade Federal de Lavras.

Em continuidade, foi bolsista de apoio técnico da FAPERJ no Laboratório de Biologia Animal da PESAGRO-RIO (Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro) e da UERJ (Universidade Estadual do Rio de Janeiro). Entrou no curso de mestrado como bolsista da CAPES dedicando-se à Tecnologia de Ovos e Derivados devido ao tema de sua dissertação: “Efeito do tratamento térmico de ovos inteiros na perda de peso e características de qualidade interna”.

SUMÁRIO

	página
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	11
LISTA DE QUADROS	13
LISTA DE TABELAS	14
RESUMO	15
ABSTRACT	16
1 INTRODUÇÃO	17
2 REVISÃO DE LITERATURA	23
2.1 O OVO.....	23
2.1.1 Composição	23
2.1.2 Ovulação	24
2.1.3 Formação do ovo	25
2.1.4 Contribuição da clara e da gema para a qualidade do ovo	26
2.2 QUALIDADE DOS OVOS.....	28
2.3 PASTEURIZAÇÃO	32
3 MATERIAL E MÉTODOS	34
3.1 MATERIAL	34
3.1.1 Matéria prima	34
3.1.2 Equipamentos	34
3.1.3 Vidraria	34

3.1.4 Outros.....	34
3.2 MÉTODOS	35
3.2.1 Obtenção e preparo das amostras	35
3.2.2 Tratamento térmico	36
3.2.3 Análise.....	37
3.2.3.1 Pesagem	37
3.2.3.2 Tamanho da câmara de ar	38
3.2.3.3 Altura da clara densa.....	38
3.2.3.4 Altura e diâmetro da gema	39
3.2.3.5 pH da clara e da gema	39
3.2.3.6 Unidade Haugh	40
3.2.3.7 Índice da gema.....	40
3.2.3.8 Análise estatística	40
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
4.1 PERCENTUAL DE PESO PERDIDO	41
4.2 CÂMARA DE AR	42
4.3 ÍNDICE DA GEMA.....	44
4.4 pH DAS GEMAS	47
4.5 pH DAS CLARAS	48
4.6 UNIDADE HAUGH	50
5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES	53
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
7.1 Valores de: peso dia zero (g) (P dia 0), peso atual (g) (PA), percentual de peso perdido (%PP), altura da clara densa (H), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (HG), diâmetro da gema (DG), índice da gema (IG) pH da gema (pHG) e pH da clara (pHC) dos ovos analisados no dia 0	58

7.2 Valores de: peso dia zero (g) (P dia 0), peso atual (g) (PA), percentual de peso perdido (%PP), altura da clara densa (H), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (HG), diâmetro da gema (DG), índice da gema (IG) pH da gema (pHG) e pH da clara (pHC) dos ovos analisados no dia 1	59
7.3 Valores de: peso dia zero (g) (P dia 0), peso atual (g) (PA), percentual de peso perdido (%PP), altura da clara densa (H), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (HG), diâmetro da gema (DG), índice da gema (IG) pH da gema (pHG) e pH da clara (pHC) dos ovos analisados no dia 2	60
7.4 Valores de: peso dia zero (g) (P dia 0), peso atual (g) (PA), percentual de peso perdido (%PP), altura da clara densa (H), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (HG), diâmetro da gema (DG), índice da gema (IG) pH da gema (pHG) e pH da clara (pHC) dos ovos analisados no dia 3	61
7.5 Valores de: peso dia zero (g) (P dia 0), peso atual (g) (PA), percentual de peso perdido (%PP), altura da clara densa (H), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (HG), diâmetro da gema (DG), índice da gema (IG) pH da gema (pHG) e pH da clara (pHC) dos ovos analisados no dia 4	62
7.6 Valores de: peso dia zero (g) (P dia 0), peso atual (g) (PA), percentual de peso perdido (%PP), altura da clara densa (H), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (HG), diâmetro da gema (DG), índice da gema (IG) pH da gema (pHG) e pH da clara (pHC) dos ovos analisados no dia 5	63
7.7 Valores de: peso dia zero (g) (P dia 0), peso atual (g) (PA), percentual de peso perdido (%PP), altura da clara densa (H), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (HG), diâmetro da gema (DG), índice da gema (IG) pH da gema (pHG) e pH da clara (pHC) dos ovos analisados no dia 6	64
7.8 Valores de: peso dia zero (g) (P dia 0), peso atual (g) (PA), percentual de peso perdido (%PP), altura da clara densa (H), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (HG), diâmetro da gema (DG), índice da gema (IG) pH da gema (pHG) e pH da clara (pHC) dos ovos analisados no dia 7	65
7.9 Valores de: peso dia zero (g) (P dia 0), peso atual (g) (PA), percentual de peso perdido (%PP), altura da clara densa (H), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (HG), diâmetro da gema (DG), índice da gema (IG) pH da gema (pHG) e pH da clara (pHC) dos ovos analisados no dia 8	66

- 7.10 Valores de: peso dia zero (g) (P dia 0), peso atual (g) (PA), percentual de peso perdido (%PP), altura da clara densa (H), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (HG), diâmetro da gema (DG), índice da gema (IG) pH da gema (pHG) e pH da clara (pHC) dos ovos analisados no dia 9 67
- 7.11 Valores de: peso dia zero (g) (P dia 0), peso atual (g) (PA), percentual de peso perdido (%PP), altura da clara densa (H), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C. Ar), altura da gema (HG), diâmetro da gema (DG), índice da gema (IG) pH da gema (pHG) e pH da clara (pHC) dos ovos analisados no dia 10 68
- 7.12 Valores de: peso dia zero (g) (P dia 0), peso atual (g) (PA), percentual de peso perdido (%PP), altura da clara densa (H), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (HG), diâmetro da gema (DG), índice da gema (IG) pH da gema (pHG) e pH da clara (pHC) dos ovos analisados no dia 12 69
- 7.13 Valores de: peso dia zero (g) (P dia 0), peso atual (g) (PA), percentual de peso perdido (%PP), altura da clara densa (H), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (HG), diâmetro da gema (DG), índice da gema (IG) pH da gema (pHG) e pH da clara (pHC) dos ovos analisados no dia 14 70
- 7.14 Valores de: peso dia zero (g) (P dia 0), peso atual (g) (PA), percentual de peso perdido (%PP), altura da clara densa (H), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (HG), diâmetro da gema (DG), índice da gema (IG) pH da gema (pHG) e pH da clara (pHC) dos ovos analisados no dia 16 71
- 7.15 Valores de: peso dia zero (g) (P dia 0), peso atual (g) (PA), percentual de peso perdido (%PP), altura da clara densa (H), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (HG), diâmetro da gema (DG), índice da gema (IG) pH da gema (pHG) e pH da clara (pHC) dos ovos analisados no dia 18 72
- 7.16 Valores de: peso dia zero (g) (P dia 0), peso atual (g) (PA), percentual de peso perdido (%PP), altura da clara densa (H), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (HG), diâmetro da gema (DG), índice da gema (IG) pH da gema (pHG) e pH da clara (pHC) dos ovos analisados no dia 21 73
- 7.17 Valores de: peso dia zero (g) (P dia 0), peso atual (g) (PA), percentual de peso perdido (%PP), altura da clara densa (H), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (HG), diâmetro da gema (DG), índice da gema (IG) pH da gema (pHG) e pH da clara (pHC) dos ovos analisados no dia 23 74

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

	página
Fig. 1 Representação gráfica da produção brasileira estimada de ovos brancos e vermelhos (milhares de caixas com 30 dúzias).....	19
Fig. 2 Material utilizado: mesa de vidro (A), micrômetro (B), paquímetro (C) e escala milimétrica (D)21	35
Fig. 3 Banho Maria Thermomix® BM modelo Frigomix® B.....	36
Fig. 4 Amostras do ovos no interior do Banho Maria Thermomix® BM modelo Frigomix® B	37
Fig. 5 Pesagem em balança analítica	38
Fig. 6 Determinação da altura da clara densa.....	38
Fig. 7 Determinação da altura (A) e do diâmetro (B) da gema	39
Fig. 8 Determinação do pH da clara (A) e da gema (B)	39
Fig. 9 Representação gráfica dos valores médios dos pesos perdidos e suas respectivas linhas de tendência e coeficiente de determinação (r^2) em ovos de galinha submetidos à temperatura de 57°C por 10 e 20 minutos durante 24 dias	42
Fig. 10 Representação gráfica dos valores médios dos tamanhos das câmaras de ar e suas respectivas linhas de tendência e coeficiente de determinação (r^2) em ovos de galinha submetidos à temperatura de 57°C por 10 e 20 minutos e controles armazenados em temperatura ambiente durante 24 dias.....	43
Fig. 11 Representação gráfica dos valores médios dos índices da gema e suas respectivas linhas de tendência e coeficiente de determinação (r^2) em ovos de galinha submetidos à temperatura de 57°C por 10 e 20 minutos e controles armazenados em temperatura ambiente durante 24 dias	46

- Fig. 12 Representação gráfica dos valores médios dos pH das gemas e suas respectivas linhas de tendência e coeficiente de determinação (r^2) em ovos de galinha submetidos à temperatura de 57°C por 10 e 20 minutos e controles armazenados em temperatura ambiente durante 24 dias 48
- Fig. 13 Representação gráfica dos valores médios dos pH das claras e suas respectivas linhas de tendência e coeficiente de determinação (r^2) em ovos de galinha submetidos à temperatura de 57°C por 10 e 20 minutos e controles armazenados em temperatura ambiente durante 24 dias..... 49
- Fig. 14 Representação gráfica dos valores médios das Unidades Haugh e suas respectivas linhas de tendência e coeficiente de determinação (r^2) em ovos de galinha submetidos à temperatura de 57°C por 10 e 20 minutos e controles armazenados em temperatura ambiente durante 24 dias 51

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Composição nutricional média do ovo de galinha	24
Quadro 2 - Proporção e umidade contida nas camadas do albúmen.....	26
Quadro 3 - Proteínas presentes no albúmen	27

LISTA DE TABELAS

	página
TABELA 1 - Produção brasileira estimada de ovos brancos e vermelhos (milhares de caixas com 30 dúzias)	18
TABELA 2 - Produção brasileira média e total estimada de ovos brancos e vermelhos (milhares de caixas com 30 dúzias)	19
TABELA 3 - Valores médios em percentual de peso perdido dos ovos de galinha submetidos à temperatura de 57°C por 10 e 20 minutos e dos controles armazenados à temperatura ambiente por um período de 24 dias	41
TABELA 4 - Valores médios dos tamanhos (em mm) das câmaras de ar dos ovos de galinha submetidos à temperatura de 57°C por 10 e 20 minutos e dos controles armazenados à temperatura ambiente por um período de 24 dias	43
TABELA 5 - Valores médios dos índices da gema dos ovos de galinha submetidos à temperatura de 57°C por 10 e 20 minutos e dos controles armazenados à temperatura ambiente por um período de 24 dias	45
TABELA 6 - Valores médios dos pH da gema dos ovos de galinha submetidos à temperatura de 57°C por 10 e 20 minutos e dos controles armazenados à temperatura ambiente por um período de 24 dias	47
TABELA 7 - Valores médios dos pH da clara dos ovos de galinha submetidos à temperatura de 57°C por 10 e 20 minutos e dos controles armazenados à temperatura ambiente por um período de 24 dias	49
TABELA 8 - Valores médios da Unidade Haugh dos ovos de galinha submetidos à temperatura de 57°C por 10 e 20 minutos e dos controles armazenados à temperatura ambiente por um período de 24 dias	50

RESUMO

Este estudo tem o objetivo de avaliar possíveis alterações nos fatores de qualidade interna de ovos inteiros, termoprocessados por tempo de 10 e 20 minutos, através de comparação dos mesmos com ovos não submetidos ao termoprocessamento (grupo controle). Foram utilizados 306 ovos num período de 24 dias à temperatura ambiente. Inicialmente, os ovos foram numerados e pesados e, em seguida, divididos em 3 lotes de 102 ovos que receberam tratamento diferenciado pelo tempo de permanência em banho-maria (controle, 10 e 20 minutos). Amostras de 6 ovos de cada tratamento foram periodicamente avaliadas para perda de peso, unidade Haugh, câmara de ar, pH da clara, pH da gema e índice da gema, completando um total de 17 análises. Estas amostras foram realizadas no Laboratório de Tecnologia Aves e Derivados da Universidade Federal Fluminense e foram mantidas em temperatura ambiente. A análise estatística constou de análise descritiva simples, realizando-se média e estudo do quadrado do coeficiente de correlação (r^2) dos parâmetros observados em função do tempo de armazenamento. De acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que os ovos submetidos à temperatura de 57°C por 20 minutos mantiveram as características relativas à qualidade interna com melhores resultados durante todo período do experimento e, ainda, que a unidade Haugh e o pH da clara, mostraram ser parâmetros confiáveis a serem utilizados na avaliação da qualidade interna dos ovos de consumo. Entretanto, para os ovos submetidos à temperatura de 57°C por 20 minutos, o pH da clara não foi considerado um índice adequado. Com isso, sugere-se que novos experimentos devam ser realizados com a finalidade de esclarecer a utilização de tal parâmetro na avaliação da qualidade interna nesta condição. Ainda se sugere que estudos microbiológicos devam ser realizados em função do tratamento térmico, além de serem estudados outros binômios tempo/temperatura ou mesmo outros métodos de tratamento térmico, como o seco.

Palavras-chave: ovos, avaliação, qualidade interna

ABSTRACT

With the purpose of evaluating the internal quality of shell eggs thermic treated for 10 and 20 minutes, comparing the data with shell eggs that has not been treated (control group), 306 eggs were evaluated in a period of 24 days at room temperature. At first, all eggs were numbered and weighted, and then divided into three groups according to time of water-bath (control, 10 and 20 minutes). Samples of 6 eggs of each treatment were periodically analyzed for: weight lost, Haugh unit, air cell height, egg white pH, yolk pH, yolk index. These tests were realized in the Laboratório de Tecnologia Aves e Derivados of Universidade Federal Fluminense and stored at room temperature. The data was analyzed through simple descriptive analysis observed according the storage time. According the results, it could be concluded that the eggs at 57°C for 20 minutes maintained the internal quality with better results during all experiment and Haugh unit and egg white pH, showed to be the most reliable measures in the routine evaluation of internal quality of shell eggs. The shell eggs submitted to 57°C for 20 minutes, however, the egg white pH cannot be considered a trustworthy parameter. On the basis of these results, it could be proposed new experiments to elucidate the use of the egg white pH in the routine evaluation of internal quality of shell eggs in this condition; it also proposed microbiological studies according to temperature used; and besides, study others time/temperature conditions and others methods of thermic treatments.

Keywords: eggs, evaluation, quality interns

1 INTRODUÇÃO

O ovo devido ao seu elevado valor nutritivo é considerado um alimento básico na alimentação humana. Admite-se que a intensa industrialização da avicultura ocorrida nos últimos 30 anos tenha tornado os ovos e a carne de frango, produtos acessíveis a uma crescente população de consumidores (Mulder, 1997).

Em cerca de 25 horas, a galinha faz a postura e, o óvulo, que é a gema, atravessará todo o oviduto passando por várias etapas até a completa formação do ovo e a sua postura. Trinta minutos depois, será iniciado um novo ciclo de produção.

Os ovos são utilizados na grande maioria dos produtos alimentícios, como ingredientes. Quando batidos, formam uma película que ajuda a incorporação de ar em bolos, merengues, suflês etc., fornecendo as características desejáveis de textura e proporcionando melhor aparência desses alimentos. O ovo é o único alimento que apresenta características polifuncionais - poder de coagulação, capacidade de formação de espuma e propriedades de gelatinização e emulsificação - desejáveis em muitos alimentos, tais como produtos de padaria, merengues, biscoitos e derivados de carne (Mine, 1995)¹ (apud Alleoni, 1997).

Atualmente a China é o maior produtor de ovos, com 18 bilhões de dúzias anuais, representando 36% da produção mundial. Ela é seguida pelos Estados Unidos (6 bilhões de dúzias/ano) e pelo Japão (3,5 bilhões de

¹ MINE, Y. recents advances in the understanding of egg white protein functionally. *Trends in food sci. and technol.*. v.6, n. 7, p.225, 1995.

dúzias/ano). O Brasil ocupa o sétimo lugar, com a produção de 1 bilhão de dúzias/ano. Dentre os países que mais exportam ovos estão os Países Baixos, os Estados Unidos e a Bélgica. O maior importador mundial de ovos é a Alemanha (Avesovos, 2003b).

Em 2002, a produção brasileira atingiu 16,5 bilhões de unidades, representando um aumento de 7,3% sobre 2001 (15,3 bilhões de unidades). Para 2003 é estimado um total de 15,2 bilhões de unidades. O Estado de São Paulo responde por 42% desta produção. O consumo *per capita*/habitante/ano foi de 99 ovos em 2002, contra 94 em 2001 e 2000, havendo a previsão de redução deste volume para 92 em 2003. (Avesovos, 2003b). A produção de 2002 foi de 45.801 mil caixas com 30 dúzias, respondendo atualmente por cerca de 2% do total mundial (Avesovos, 2003a). Conforme os dados apresentados nas Tabelas 1 e 2, no ano de 2002, Brasil obteve a maior produção nos últimos oito anos.

Tabela 1 – Produção brasileira estimada de ovos brancos e vermelhos (milhares de caixas com 30 dúzias)

ano/mês	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
1996	4005	4006	3909	3786	3732	3645	3566	3510	3525	3508	3514	3549
1997	2807	2841	2872	2886	2897	2920	2902	2911	2953	2979	2997	3024
1998	3050	3075	3118	3139	3132	3131	3136	3141	3185	3221	3259	3290
1999	3339	3377	3435	3435	3414	3406	3400	3401	3434	3448	3460	3472
2000	3497	3509	3498	3471	3441	3425	3400	3387	3386	3380	3364	3342
2001	3327	3328	3379	3435	3464	3477	3503	3542	3633	3712	3792	3841
2002	3915	3979	4039	3996	3900	3819	3792	3753	3733	3685	3620	3570
2003	3564	3518	3443	3336	3246	3220	3254	-	-	-	-	-

FONTE: União Brasileira de Avicultores (UBA)

Tabela 2 – Produção brasileira média e total estimada de ovos brancos e vermelhos (milhares de caixas com 30 dúzias)

ANO	MÉDIA	TOTAL
1996	3.688	44.255
1997	2.916	34.989
1998	3.156	37.877
1999	3.418	41.021
2000	3.425	41.100
2001	3.536	42.433
2002	3.817	45.801
2003	3.368	23.581

FONTE: União Brasileira de Avicultores (UBA)

Na Figura 1 pode-se verificar a representação gráfica da produção de ovos ao longo do período de 1996 até julho de 2003.

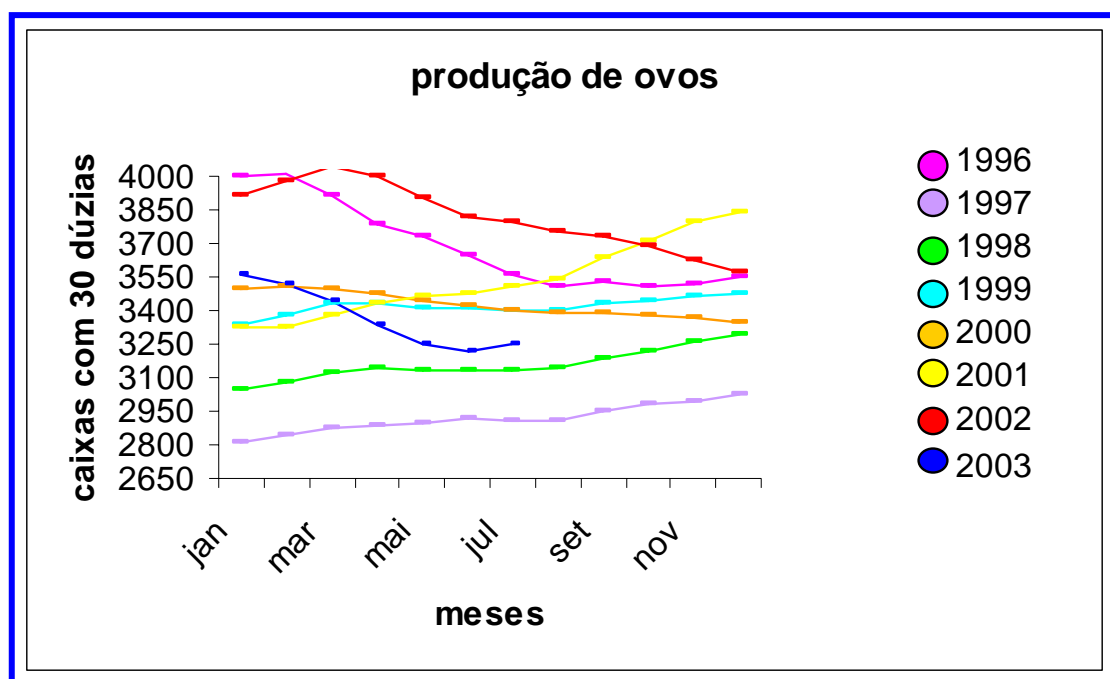


Figura 1. Representação gráfica da produção brasileira estimada de ovos brancos e vermelhos – Brasil (milhares de caixas com 30 dúzias) FONTE: União Brasileira de Avicultores (UBA).

O caminho percorrido pela produção até a revenda no varejo inicia-se nas granjas. A partir delas, os ovos são levados aos entrepostos para lavagem,

classificação e acondicionamento em embalagens de uma dúzia em caixas de poliestireno expandido ou polpa de celulose ou ainda em embalagens de 30 ovos chamadas “colméias” (também de polpa de celulose). Posteriormente são encaminhados em caminhões fechados ao comércio atacadista, acondicionados em caixas de papelão, seguindo para as revendas de varejo.

Do total da produção de ovos de galinhas no Brasil, apenas 5% são destinados ao processamento industrial. Subentende-se, então, que 95% da produção total vão para o consumo "*in natura*". Assim sendo, as condições de armazenamento desses ovos, como o tempo e a temperatura, são essenciais para garantir a boa qualidade do produto. Por serem embalados naturalmente, a qualidade se torna visível somente quando o comprador for utilizá-los (Smith, 1984)² (apud Alleoni, 1997).

Segundo Flores et al. (2001), estimativas brasileiras citam 34 mil pessoas anualmente envolvidas em surtos de toxinfecções alimentares causadas por *Salmonella* spp. Com freqüência são indicados como fonte de infecção ovos ou produtos derivados como cremes, maionese e clara batida fresca.

Keener (2000) descreve que o interesse pela segurança alimentar e contaminação microbiológica chamou a atenção para indústria de ovos, uma vez que, segundo *Centers for Disease Control and Prevention* – CDC (1996)³ (apud Keener, 2000), durante os últimos 20 anos aumentaram os casos de doenças transmitidas por alimentos associados ao consumo de ovos.

Os surtos por *S. Enteritidis*, segundo Barrow e Lovell (1991) e Silva (1995)⁴ (apud Alves, 2001), estão associados, na maioria das vezes, à ingestão de ovos crus ou cozidos inadequadamente, e carne proveniente de aves infectada pela bactéria. A contaminação dos ovos pode ocorrer pela infecção do ovário ou quando da passagem deles pela cloaca, ao entrar em contato com fezes de galinhas infectadas, pela penetração de agentes patogênicos em ovos

² SMITH, M. B.; NGUYEN, L..Measuring the age of stored eggs. *CSIRO Food Res. Q.* v. 44, n. 4, p. 94, 1984.

³ CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. *CDC Salmonella Surveillance: Annual tabulation summary*. U.S. Gov. Printing Office, Washington, D.C., 1996.

⁴ BARROW, P. A. e LOVELL, M. A. *Avian Path.* v.20, p. 335-48, 1991.

SILVA, E. N. *Salmonella Enteritidis* em aves e saúde pública. *Higiene Alimentar*, v.9, n.37, 1995.

trincados e através da contaminação cruzada durante o processamento dos alimentos. Póvoa (1988) recomenda que o aperfeiçoamento do sistema de fiscalização do produto tenha início na colheita, através da higiene de manipulação, indo até sua chegada ao consumidor. Além disso, registra a necessidade de informar aos produtores e manipuladores a responsabilidade que representa a higiene do trabalho, para evitar contaminações antes e após a ovoposição.

Geralmente o comércio informal de alimentos é livre. Nos pontos fixos basta apenas o alvará de funcionamento do Município. Com isso, alimentos vendidos em bancas, quiosques, trailers e veículos de lanche são produtos potenciais para provocar doenças não tendo garantia de qualidade. Os ovos e produtos a base de ovos, como maioneses e outros cremes, devido a sua composição, são mais suscetíveis à deterioração e alteração de seus fatores de qualidade. Mesmo sob refrigeração tais produtos têm vida útil curta e, com o calor, estragam mais rápido que os alimentos secos devendo ser evitados seu consumo quando encontrados fora de refrigeração. Sendo o melhor procedimento do consumidor observar o manuseio dos alimentos e como eles são guardados (Andrade, 2003).

Outros métodos e tecnologias vêm sendo largamente estudados para diminuir a contagem microbiológica e aumentar a segurança do consumo de ovos sem alterar os fatores de qualidade e/ou atributos sensoriais. Entre eles podemos citar a pasteurização, um sistema de tratamento térmico que visa reduzir a contagem microbiológica e eliminar os microrganismos patogênicos. Desta forma, obtém-se um produto de alta qualidade aumentando o tempo de conservação (Fellows, 1994). Outra tecnologia é o emprego da irradiação de alimentos, a qual consiste em expor os alimentos, de forma controlada, a um fluxo de radiação ionizante. Ela tem como objetivo principal conservar os alimentos e reduzir (ou eliminar) a sua carga microbiana. De acordo com Pombo (2003), o processo de irradiação não se mostra apropriado para o tratamento de ovos inteiros, mas é amplamente utilizado com eficiência em seus derivados.

Não foram encontradas referências relativas à pesquisa de efeitos do tratamento térmico sobre as características de qualidade interna de ovos inteiros após a postura. Tais considerações sugerem a necessidade de um maior conhecimento sobre a qualidade dos ovos oferecidos ao consumo, bem como das modificações sofridas durante o período de conservação.

Visando a avaliação destas possíveis mudanças, foram monitorados os fatores de qualidade externos - através da aferição do peso e inspeção da casca, e os fatores de qualidade internos - através da análise da câmara de ar, albúmem e gema.

Tendo em vista as considerações apresentadas, o presente trabalho teve o objetivo de avaliar possíveis alterações nos fatores de qualidade interna de ovos inteiros termoprocessados por tempo de 10 e 20 minutos, através de comparação dos mesmos com ovos não submetidos ao termoprocessamento (grupo controle).

2 REVISÃO DE LITERATURA

Esta seção irá apresentar conhecimentos científicos e estudos de diferentes autores, o que auxiliará na compreensão dos assuntos envolvidos nesta dissertação. Estes assuntos versarão sobre a formação dos ovos e a sua constituição, além da qualidade e dos fatores que influenciam nesta qualidade.

2.1 O OVO

Segundo a Portaria nº 01, de 21 de fevereiro de 1990 referente às Normas Gerais de Inspeção de Ovos e Derivados, entende-se pela designação "ovo", como o ovo de galinha em casca, sendo os demais ovos acompanhados da indicação da espécie de que procedem (Brasil, 1990).

Conforme Watkins (1994), os ovos eram uma importante fonte de alimento para o homem primitivo, quando a maioria dos alimentos era obtida por cata. E desde da antiguidade, constitui um dos alimentos mais importantes para o homem (Institutohuevo, 2002a). Como algumas aves foram domesticadas, os ovos tornaram-se uma fonte popular de alimento e, ainda hoje, são considerados como a maior fonte de nutrientes essenciais na dieta contemporânea e, além disso, são utilizados como componente de muitos outros alimentos consumidos pela população mundial.

2.1.1 Composição

O ovo é considerado um dos alimentos mais completos da natureza, tanto devido a sua variedade em nutrientes como por seu elevado grau de utilização por nosso organismo. É rico em proteínas de elevado valor biológico,

conteúdo energético, vitaminas A e B, além das vitaminas D, E e K (sendo deficiente em vitamina C), minerais como o ferro, fósforo, cobre, potássio, sódio, magnésio, manganês, selênio, iodo e zinco (sendo deficiente em cálcio) (Vieira, 2001; Institutohuevo, 2002b). Além disso, é considerado o alimento de maior valor biológico, contendo todos os aminoácidos essenciais necessários à nutrição humana, além de servir como referência para medir o valor protéico de outros alimentos, segundo Mendes (2002).

Os ovos contêm, em relação ao peso total, cerca de duas partes de clara para uma de gema e em torno de 65% de água, 12% de proteína e 11% de gordura (Potter, 1995), fornecendo 160 kcal por 100g. Entretanto, as composições da clara e da gema são consideravelmente diferentes como observado na tabela abaixo.

Quadro 1 – Composição nutricional média do ovo de galinha

fração	%	% dos constituintes			
		Água	proteína	gordura	cinzas
ovo inteiro	100	65.5	11.8	11.0	11.7
clara	58	88.0	11.0	0.2	0.8
gema	31	48.0	17.5	32.5	2.0
		carbonato de cálcio	carbonato de magnésio	fosfato de cálcio	matéria orgânica
casca	11	94.0	1.0	1.0	4.0

Fonte: Potter, 1995.

É um alimento que possui baixo custo, com 96% de aproveitamento. O alimento que dele chega mais próximo é o leite da vaca, com 94%. Já as carnes, os grãos e os legumes possuem valores biológicos bem mais reduzidos. O ovo também possui, pelo menos, 45 nutrientes do total exigido na dieta diária humana (Moreng e Avens, 1990).

2.1.2 Ovulação

Em todas as aves domésticas apenas o ovário e o oviduto esquerdos são normalmente funcionais. A ave sexualmente madura apresenta nos ovários folículos hierarquicamente organizados onde apenas uma pequena fração desses se desenvolverá até a ovulação. O folículo se difere do oócito (folículo

imaturu) pela sua grande proporção, ocasionada pela adição do material da gema quando atinge sua maturidade e é envolvido pela membrana vitelina. Cada um dos folículos que consegue chegar à ovulação tem diferença de cerca de um dia de crescimento de outro. Uma vez a gema formada dentro do folículo, ocorre a liberação, por ação do hormônio luteinizante, rompendo uma faixa avascularizada do folículo denominada “estigma”. Então, o óvulo se desprende do ovário ocorrendo, assim, a ovulação (Burke, 1996).

2.1.3 Formação do ovo

O óvulo então se dirige para o oviduto, denominação que é usada para descrever a genitália tubular completa da fêmea e que é dividido em cinco regiões. A primeira, o infundíbulo, onde a gema (ou oócito) é captada. Daí então seguirá para o magno, onde é adicionada a parte mais espessa da clara, composta, principalmente, de albumina e outras proteínas e onde há a formação das calazas (mucinas retorcidas que mantêm a gema no centro do ovo). Posteriormente, o ovo em formação é recebido na terceira região, o istmo, onde ocorrerá a formação das duas membranas testáceas (interna e externa), que são os componentes mais internos à casca. Elas são intimamente ligadas a não ser no pólo mais rombo do ovo onde há a formação de uma câmara de ar entre elas (Burke, 1996).

É entre as membranas testáceas que ocorre a formação da câmara de ar do ovo no momento da postura, quando o choque entre as temperaturas interna e externa da ave provoca a retração do conteúdo do ovo e a entrada de ar por onde se julga ser o pólo mais poroso do ovo. Este ar, então, fica compreendido entre as membranas interna e externa da casca, formando a câmara propriamente dita (Stadelman & Cotterill, 1994).

Finalmente, após a passagem pelo istmo, o ovo chega na quarta região, o útero ou glândula da casca, onde é adicionada a parte fluida da clara formada basicamente de água, sais minerais e vitaminas, os quais passam através das membranas por osmose. Ali também, ocorre a diferenciação das quatro estratificações da clara: clara densa interna, clara fluida interna, clara densa externa e clara fluida externa (representadas no quadro 2). Ainda no útero se

verifica a formação da casca, composta basicamente por carbonato de cálcio (98%) e por uma menor parte de matriz orgânica (2%). A casca permite a difusão de gases respiratórios através dos poros (cerca de 17.000 poros) e contribui para a conservação de água, além de promover proteção mecânica ao embrião (Borgeouis, 1994).

Quadro 2 - Proporção e umidade contida nas camadas do albúmen.

Camada	% Albúmen		% Umidade
	média	limite	
Fluida externa	23,2	10-60	88,8
Densa externa	57,3	30-80	87,6
Fluida interna	16,8	1-40	86,4
Chalazifera	2,7		84,3

FONTE: Stadelman e Cotterill, 1994.

Por fim, há a deposição da cutícula, uma camada protéica e hidrossolúvel que envolve a casca e protege o ovo da entrada de determinadas bactérias. Ela forma uma cobertura protetora (10 a 30 μ m de espessura) na superfície da casca cobrindo os poros e impedindo a invasão microbiana do conteúdo do ovo. A cutícula é composta de, aproximadamente, 90% de proteína, possuindo um alto conteúdo de glicina, ácido glutâmico, lisina, cistina e tirosina. Hexosaminas, galactose, manose, ficose, glicose e ácido salicílico estão presentes como constituintes dos polissacarídeos (Stadelman e Cotterill, 1994). O ovo passará para o meio externo através da vagina, a quinta e última região do oviduto.

2.1.4 Contribuição da clara e da gema para a qualidade do ovo

A clara contribui física e mecanicamente para defesa do ovo. Mecanicamente através de dois fatores: a viscosidade das proteínas e as calazas. A viscosidade dificulta a movimentação do microrganismo que ultrapassou as membranas da casca, impedindo que ele alcance a gema, onde existe um excelente meio para crescimento e multiplicação de germes. E fisicamente através das calazas, que, em ovos frescos, mantêm a localização central da gema, mantendo-a distante das membranas da casca, também dificultando o microrganismo de chegar à gema (Borgeouis, 1994).

Podemos, ainda, encontrar na clara algumas substâncias que serão responsáveis pela defesa química dos ovos. São elas: a conalbumina ou ovotransferrina - que seqüestra o ferro, o cobre, o manganês e o zinco necessários ao crescimento dos microrganismos; a lisozima - que impede a síntese da parede celular das bactérias Gram positivas; a ovomucóide - que promove a viscosidade, dificultando a mobilidade do microrganismo e a avidina - que seqüestra a biotina essencial ao metabolismo microbiano. Além disso, o pH também exerce importância neste controle, uma vez que após a postura, pela hidrólise alcalina do ácido carbônico, ele pode chegar a 9,3 e a faixa ótima de pH para o crescimento bacteriano se encontra em torno da neutralidade (Borgeouis, 1994).

No Quadro 3 pode ser observado o percentual das proteínas presentes no albúmen.

Quadro 3 - Proteínas presentes no albúmen

Proteína	% no albúmen	Temperatura de desnaturação (°C)
Ovalbumina	54	84
Ovotransferina ou Conalbumina	12	61
Ovomucóide	11	79
Ovomucina	3,5	-
Lisozima	3,4	75
G2 Globulina	4,0	92,5
G3 Globulina	4,0	-
Ovoinibidor	1,5	-
Ovoglicoproteína	1,0	-
Ovoflavoproteína	0,8	-
Ovomacroglobulina	0,5	-
Cistatina	0,05	-
Avidina	0,05	85

FONTE: Stadelman e Cotterill, 1994.

Esses fatores químicos desfavoráveis ao desenvolvimento microbiano se encontram tanto na clara líquida como na densa, entretanto, sua concentração é mais elevada na clara densa. Esta é uma das razões porque o processo de liquefação da clara densa durante o armazenamento dos ovos favorece o desenvolvimento de microrganismos (Borgeouis, 1994). No caso dos ovos de

galinha, a clara é constituída basicamente de água, com cerca de 12% de sólidos, representada a grande maioria por proteínas, seguida por carboidratos, lipídios e cinzas (Stadelman & Cotterill, 1994).

A gema é a grande reserva de elementos nutritivos sendo a principal fonte de alimentos para o embrião. Sua estrutura consiste em: látebra, disco germinativo e camadas concêntricas claras e escuras envolvidas pela membrana vitelina. A gema compreende 30 a 33% do peso total do ovo. A sua coloração é importante para a culinária por agregar ao alimento valor visual e varia conforme a quantidade de alfafa, milho, e outros ingredientes que contém xantofila e carotenóides presentes na dieta da poedeira, entretanto a cor não indica valor nutritivo (Stadelman e Cotterill, 1994).

2.2 QUALIDADE DOS OVOS

A qualidade do ovo se baseia nas suas características que causam efeito em sua aceitabilidade pelos consumidores. Estudos têm sido conduzidos por muitos anos para desenvolver métodos de determinação de fatores da qualidade (Stadelman e Cotterill, 1994). Estas características apresentam diferentes graus de importância para as pessoas, que de uma forma ou outra estão ligadas à produção do ovo desde a postura até que ele seja servido ao consumidor.

A qualidade está associada a fatores que envolvem a produção e manejo das poedeiras, tais como: balanceamento da ração, higiene do estabelecimento e instalações, calendário das vacinações, idade das poedeiras, temperatura do ambiente e plano de iluminação. Além disto, em relação ao manejo dos ovos, devemos avaliar a colheita, lavagem, classificação, armazenagem, transporte e distribuição.

Silversides (1994) relata que a avaliação da qualidade dos ovos é realizada para descrever as diferenças entre ovos frescos produzidos por galinhas submetidas a diferentes tratamentos nutricionais, ambientais e de

diferente genética ou, então, para descrever a queda da qualidade dos ovos com diferenças no tempo ou condições de armazenamento.

Para a manutenção da alta qualidade e segurança dos ovos, Jones et al. (2002) demonstram que o tempo e a temperatura são fatores importantes que devem ser controlados durante o período de armazenamento visto que, segundo Stadelman e Cotterill (1994), após a postura inicia-se o declínio da qualidade do ovo, principalmente por perda de CO₂ e de umidade para o ambiente.

O controle da qualidade é um fator importante para a comercialização dos ovos. Ele pode ser realizado através da ovoscopia, a qual avalia a condição em que se é encontrado o ovo. A luz do ovoscópio revela a condição da casca, o tamanho da câmara de ar, a nitidez, a cor e a mobilidade da gema, bem como as condições da clara. Com esta análise, são evidenciadas anormalidades tais como a mancha de sangue ou de carne, desenvolvimento embrionário e deterioração. Segundo Oliveira (2003), a ocorrência de pequenas manchas de carne ou sangue na gema ou na clara é um fator normal e não prejudica em nada o valor dos ovos, os quais podem ser consumidos normalmente.

Para a avaliação da qualidade é analisado o aspecto externo, através do peso e da casca, e o aspecto interno, se observando as características apresentadas pela câmara de ar, clara e gema.

Quanto à avaliação do aspecto externo, deve ser ressaltado que o peso não é indicador de qualidade nutricional do ovo, mas serve para padronizar a comercialização. A altura da clara densa e índice da gema são fatores de qualidade interna que possuem relação com a perda de peso, uma vez que, elementos pertencentes a estas estruturas e a evaporação de água para o meio externo levam a uma diminuição do peso do ovo. Já a casca, que é a embalagem natural dos ovos, naqueles considerados de primeira qualidade, independente da cor, deve ser limpa, íntegra, portanto sem sujidades, trincas e, ainda, sem deformações. Cascas resistentes ajudam a proteger a parte interna e dependem de rações com níveis suficientes e equilibrados de nutrientes como

cálcio, fósforo e vitamina D₃. Grandes deformações nas cascas prejudicam o visual e ainda indicam problemas sanitários nas poedeiras (Oliveira, 2003).

No processo de avaliação da qualidade, como já nos referimos, também são analisados os aspectos internos. Nesta avaliação são analisadas: clara, a gema e a câmara de ar.

A clara ou albúmem deve ser límpida, transparente, consistente, densa e alta, com pequena porção mais fluida. Estes aspectos caracterizam muito bem os ovos frescos. Com o decorrer do tempo, vai ocorrendo contínua decomposição da clara densa, aumentando a porção fluida e a clara vai perdendo altura, se espalhando com facilidade e alterando, inclusive, o seu grau de acidez. Segundo Pardi (1977) o valor do pH está diretamente relacionado com a fluidificação do albúmem. Portanto, os ovos frescos armazenados em temperatura ambiente podem ser identificados segundo seus menores valores de pH. Isto interfere na utilização prática, dificultando o preparo de pratos como o tradicional ovo frito ou receitas culinárias (Solomon, 1997).

Estas modificações são mais intensas nos três primeiros dias (Solomon, 1997). Estas mudanças são relatadas por Kahaman-Dogan et al. (1994)⁵, Moats (1978)⁶ e Rhorer (1991)⁷ (apud Jones et al., 2002), os quais descrevem que, devido às perdas de água e dióxido de carbono, o declínio da qualidade ocorre mais rapidamente em temperaturas mais elevadas, resultando na elevação do pH da clara e, assim, provocando a quebra da longa cadeia de mucina. Referem também que os valores para unidade Haugh caem ao longo do período de armazenamento. Os autores citados entenderam que a temperatura é o fator mais importante para a deterioração dos ovos. Este fator também é citado por Williams (1992)⁸ (apud Jones et al., 2002), que ainda chama a atenção para a demora na refrigeração e declara que a manutenção da qualidade do albúmem requer resfriamento rápido à 0°C. Barbiratto (2000) assegura que ovos

⁵ KAHRAMAN-DOGAN, H.; BAYINDIRLI, L.; OZILGEN, M. Quality control charts for storage of eggs. *J. Food Quality*, v.17, p. 495-501, 1994.

⁶ MOATS, W.A.. Egg washing – a review. *J. Food. Prot.* vol. 61, p. 919- 925, 1978.

⁷ RHORER, A.R. What every producer should know about refrigeration. *Egg Ind.*, v. 97, p.16-25, 1991.

⁸ WILLIAMS, K. C..Some factors affecting albumen quality with particular reference to Haugh unit score. *World's Poultry. Sci. J.*, v. 48, p. 5- 16, 1992.

armazenados em temperatura de refrigeração mantém por mais tempo a sua qualidade interna. A autora ainda relata que com ovos embalados em atmosfera modificada de gás carbônico e nitrogênio e armazenados à temperatura de refrigeração obtém-se melhores resultados relativos à qualidade interna.

Além da clara, a gema também é avaliada. Esta deve ser translúcida consistente e centralizada no meio da clara, bem fixadas pelas calazas, que são pequenos cordões laterais oriundos da própria clara. Gemas de ovos velhos são achatadas, flácidas, podendo ter manchas escuras. Neste caso a sua membrana se rompe com facilidade, deixando escorrer o conteúdo, prejudicando mais uma vez sua utilização (Solomon, 1997). Oliveira (2003) ressalta que a inclusão de vegetais, fenos, milho amarelo ou seus subprodutos ricos em pigmentos, tornam as gemas mais amarelas e, aparentemente, mais bonitas e mais adequadas à culinária em geral.

Quanto à câmara de ar, esta pode ser vista internamente na extremidade maior dos ovos, colocando-os contra a luz. Ela é pequena em ovos frescos e muito grande em ovos mais velhos (Solomon, 1997). Após a formação da câmara de ar, o aumento desta fica na dependência da intensidade de evaporação, sendo esta última mais rápida quando a temperatura for mais elevada e a umidade relativa do ar mais baixa (Pardi, 1977). Stadelman e Cotterill (1994) descrevem que a manipulação dos ovos é um dos fatores mais importantes para que ocorra interferência na sua qualidade. A manipulação inadequada do ovo pode ocasionar trincamento da casca, acelerando o declínio de sua qualidade, possibilitando ainda o deslocamento ou soltura da câmara de ar.

Para assegurar ao consumidor a qualidade dos ovos, é necessário que estes sejam submetidos à inspeção por órgão oficial, após o que podem ser expostos ao consumo público. Esta é uma exigência do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) para os ovos frescos, ou seja, aqueles que não sofreram nenhum processo de conservação e que são enquadrados na classificação estabelecida neste regulamento. A mesma exigência se aplica para ovos conservados,

entendendo-se como conserva de ovos o produto resultante do tratamento de ovos sem casca ou de partes de ovos que tenham sido congelados, salgados ou desidratados (Brasil, 1997).

2.3 PASTEURIZAÇÃO

O tratamento térmico não deve provocar ou provocar a mínima perda nos valores nutritivos dos alimentos assim como não interferir nas características sensoriais dos mesmos. Como exemplo desde tipo de processamento podemos destacar a pasteurização.

Entende-se por pasteurização o tratamento térmico que destrói parte dos microrganismos presentes, mas não todos eles. É realizada a temperaturas abaixo de 100°C (Fellows, 1994).

O aquecimento se verifica por meio de vapor, água quente, calor seco, ou correntes elétricas, devendo os produtos serem esfriados rapidamente depois do aquecimento (Fellows, 1994).

A pasteurização é empregada quando os tratamentos térmicos mais elevados danificariam a qualidade do produto; quando um dos objetivos é a destruição de germes patogênicos ou quando os agentes de alteração mais importantes não são muito termoresistentes (Fellows, 1994).

O principal objetivo deste processo nos produtos de ovos, segundo Cunningham (1986), é criar um produto saudável pela eliminação de bactérias patogênicas. Primariamente o interesse está voltado para as salmonelas porque estes microrganismos têm sido detectados associados com ovos e seus produtos. Segundo o autor, a maioria dos tipos de salmonela é facilmente destruída. Cheftel (1989) descreve que o ovo inteiro líquido ou a gema podem sofrer pasteurização a 60 - 63°C durante 3 a 4 minutos para assegurar a destruição da Salmonela sem alteração das propriedades funcionais.

As diferenças na composição dos vários produtos de ovos justificam a grande variação nas condições de pasteurização recomendadas. Os diferentes

teores de sólidos totais (gema 45-48% e clara 12%) e, por conseqüência, a presença de água, são fatores que diferenciam a termorresistência. A gordura da gema tem algum efeito protetor e as proteínas biologicamente ativas da clara podem auxiliar na pasteurização desta (Cunningham, 1994). A destruição de diferentes sorotipos de Salmonela pelo calor a 60°C é relatado por Cheftel (1989), como 3 a 14 vezes maior para o albúmem (pH 9,0) que para o ovo inteiro (pH 7,6).

Cunningham (1994), Stadelman e Cotterill (1995) relatam que geralmente, menos de 1% das bactérias dos produtos frescos de ovos resistem à pasteurização. Sendo os principais gêneros encontrados em produtos pasteurizados de ovos: *Alcaligenes*, *Bacillus*, *Proteus*, *Escherichia Flavobacterium* e cocos Gram positivos. Entretanto, os últimos três gêneros não foram encontrados, segundo os autores, após o congelamento.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Será descrito, a seguir, o material necessário para a realização do presente trabalho, bem como a metodologia aplicada.

3.1 MATERIAL

À listagem do material necessário, segue-se a descrição de sua função para a realização da pesquisa.

3.1.1 Matéria prima

Foram utilizadas 25,5 dúzias de ovos de galinha num período de 24 dias.

3.1.2 Equipamentos

Banho-maria Thermomix[®] BM, modelo Frigomix[®] B; *timer* - para controle do tempo de termoprocessamento dos ovos no banho-maria; balança analítica, utilizada para a pesagem dos ovos; ovoscópio - para a visualização das câmaras de ar; paquímetro - para a mensuração do diâmetro da gema; micrômetro - para verificação da altura da clara densa e da gema; e pHmetro marca Horiba, modelo M13, utilizado na aferição dos pH da clara e da gema.

3.1.3 Vidraria

“Becker” de 80 mL para depósito das gemas e claras separadamente.

3.1.4 Outros

Separador de gema; mesa de vidro com espelho para análise da qualidade dos ovos; escala milimétrica de 15 mm para medição do tamanho da

câmara de ar; solução padrão de pH ácido (4,0) e solução de pH alcalino (7,0) para a calibragem do pHmetro; fichas de preenchimento de dados para o monitoramento dos dados; termômetro para a aferição da temperatura do banho-maria.

3.2 MÉTODOS

Será descrita a metodologia aplicada para a obtenção e preparo das amostras, o modelo de termoprocessamento e análises realizadas.

3.2.1 Obtenção e preparo das amostras

Foram adquiridos na Granja Reunidas J. Caputo Avicultura e Transportes (Registro no Ministério da Agricultura SIF/DIPOA sob nº 0001/0249) no município de São José do Vale do Rio Preto localizado no Estado do Rio de Janeiro, 306 ovos (25,5 dúzias) de um mesmo lote recém postos de aves da linhagem Lohmann LSL de mesma idade. Estes foram acondicionados em alvéolos com capacidade para 30 ovos e transportados em caixas de papelão para o Laboratório de Tecnologia Aves e Derivados do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense.

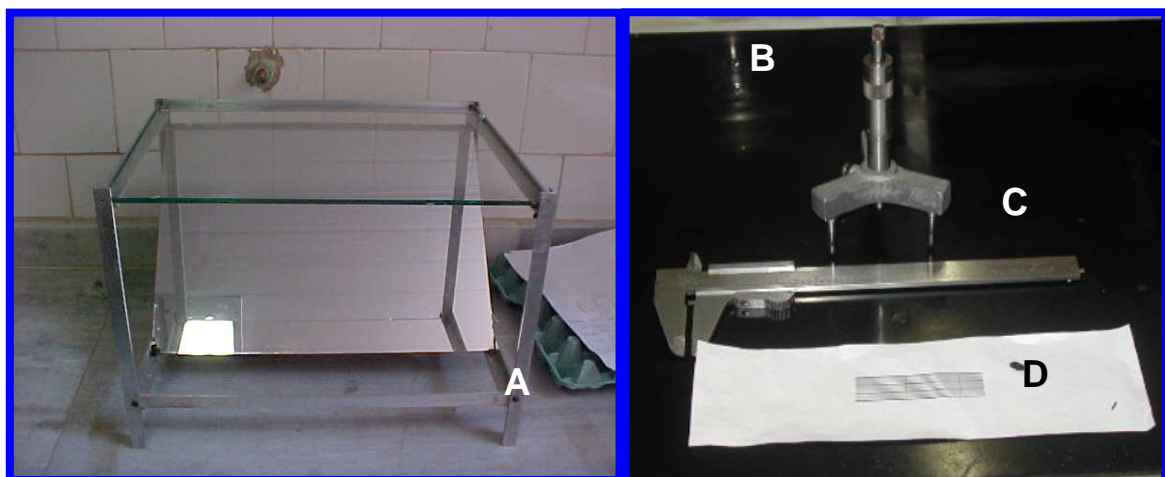


Figura 2. Material utilizado: mesa de vidro (A), micrômetro (B), paquímetro (C) e escala milimétrica (D).



Figura 3. Banho-maria Thermomix[®] BM modelo Frigomix[®] B

Os ovos foram numerados e pesados sendo estes pesos iniciais anotados em fichas para comparação posterior.

Em seguida, os ovos foram divididos em três lotes de 102 ovos, um lote para servir de controle, um para ser submetido ao termoprocessamento por 10 minutos e o terceiro para ser submetido ao tratamento térmico por 20 minutos.

3.2.2 Tratamento térmico

Os ovos, em 17 lotes de 12 ovos, foram termoprocessados no banho-maria do Laboratório de Controle Microbiológico de Produtos de Origem Animal do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense.

O termoprocessamento foi realizado da seguinte forma: 12 ovos foram submetidos à temperatura de 57°C. Ao atingir 10 minutos, seis ovos eram retirados do interior do banho-maria e os outros seis ovos restantes permaneciam até completar 20 minutos. O mesmo processo foi realizado para os outros 16 lotes até serem processados 204 ovos, resultando daí que 102 foram submetidos à temperatura de 57°C por 10 minutos e 102 à temperatura de 57°C por 20 minutos.

Os ovos, após o termoprocessamento, foram mantidos à temperatura ambiente para secagem.



Figura 4. Amostra de ovos no interior do banho-maria Thermomix® BM modelo Frigomix® B

3.2.3 Análise

Amostras de seis ovos de cada tratamento foram periodicamente avaliadas para unidade Haugh, câmara de ar, pH da clara, pH da gema e índice da gema, completando um total de 17 análises. Estas foram realizadas no Laboratório de Tecnologia Aves e Derivados da Universidade Federal Fluminense nos dias: 0 (zero), 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e a partir deste dia, até o dia 23, realizado com um intervalo de 2 dias totalizando 24 dias de análise. As amostras foram mantidas em temperatura ambiente.

Em cada dia de análise, o primeiro procedimento era a calibração do pHmetro, após o que se iniciavam as verificações dos fatores de qualidade.

3.2.3.1 Pesagem

A pesagem dos ovos foi realizada, individualmente, em balança analítica.



Figura 5. Pesagem em balança analítica.

3.2.3.2 Tamanho da câmara de ar

A mensuração do tamanho da câmara foi realizada através de observação individual ao ovoscópio, com demarcação da câmara de ar com auxílio de um lápis. Sua altura foi medida em escala milimétrica de 15 mm.

3.2.3.3 Altura da clara densa

Os ovos foram quebrados sobre uma mesa de vidro específica, provida de espelho na parte inferior para análises de qualidade de ovos. A altura da clara densa foi então medida com auxílio de micrômetro.

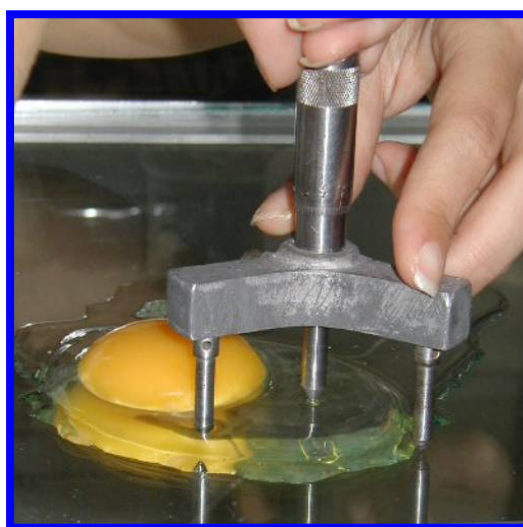


Figura 6. Determinação da altura da clara densa.

3.2.3.4 Altura e diâmetro da gema

Na mesma mesa de vidro, a altura da gema foi medida com auxílio de micrômetro e o diâmetro foi determinado através da utilização do paquímetro.



Figura 7. Determinação da altura (A) e do diâmetro (B) da gema.

3.2.3.5 pH da clara e da gema

Após a realização das análises acima descritas, o ovo foi deslocado da mesa de vidro com um pequeno rodo, até o separador de gemas. A gema foi colocada separada da clara em um “Becker”. Foi então introduzido na clara o eletrodo do pHmetro e acionado para a leitura do pH. Depois de lavado cuidadosamente, o mesmo eletrodo foi introduzido na gema.

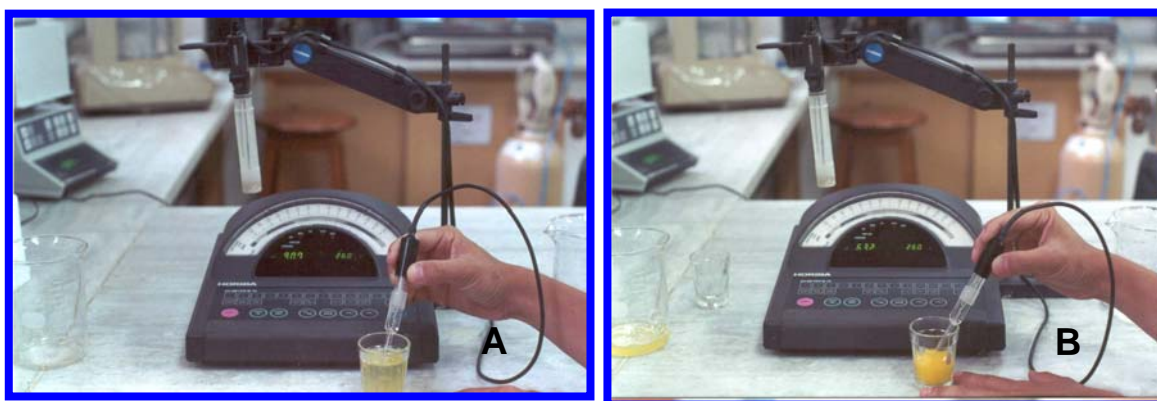


Figura 8. Determinação do pH da clara (A) e da gema (B).

3.2.3.6 Unidade Haugh

A unidade Haugh é uma medida norte-americana que correlaciona a altura da camada densa externa da clara com o peso do ovo. A partir destes elementos, se faz a conversão, utilizando tabela específica.

A fórmula, segundo Stadelman & Cotterill (1994), utilizada para calcular a unidade Haugh é $UH = 100 \times \text{Log} (H - 1,7W^{0,37} + 7,6)$.

3.2.3.7 Índice da gema

O índice da gema é calculado como sendo igual à razão entre a altura e a largura da gema (Stadelman & Cotterill, 1994). Sendo melhor a qualidade do ovo, quanto maior o índice da gema.

3.2.3.8 Análise estatística

A análise estatística constou de análise descritiva simples, realizando-se média e estudo do quadrado do coeficiente de correlação (r^2) dos parâmetros observados em função do tempo de armazenamento.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram registrados em fichas específicas (localizadas no apêndice do presente trabalho), e em seguida serão expostos em tabelas e gráficos para melhor acompanhamento e visualização dos mesmos. Também serão discutidos os resultados obtidos para os fatores de qualidade interna dos ovos inteiros termoprocessados e o grupo controle armazenado em temperatura ambiente durante 24 dias.

4.1 PERCENTUAL DE PESO PERDIDO

A apresentação dos resultados médios do percentual de peso perdido dos ovos de galinha submetidos à temperatura de 57°C por 10 e 20 minutos durante 24 dias são demonstrados na Tabela 3 e visualizados na Figura 9.

Tabela 3 - Valores médios em percentual de peso perdido dos ovos de galinha submetidos à temperatura de 57°C por 10 e 20 minutos e dos controles armazenados a temperatura ambiente por um período de 24 dias.

Tempo	Dia																
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	21	23
Ct	0,00	0,51	0,51	0,66	0,74	0,88	1,17	1,65	1,38	1,53	2,21	2,56	3,02	2,87	3,30	4,72	5,28
10	0,15	0,78	1,10	1,13	1,50	1,52	1,55	1,72	1,80	2,18	2,20	2,79	3,74	4,15	4,24	5,15	5,46
20	0,00	0,86	1,11	1,27	1,55	1,78	1,98	2,23	2,15	2,37	2,66	2,93	4,14	4,93	4,81	5,49	6,49

Ct: Controle

Na Tabela 3 pode-se observar que os percentuais de peso perdido aumentam gradualmente para os parâmetros estudados ao longo dos 24 dias,

sendo os ovos submetidos ao termoprocessamento por 20 minutos aqueles que apresentaram maior perda.

Percebe-se na Figura 9 que os resultados dos tempos estudados descrevem sucessivas ascensões praticamente constantes.

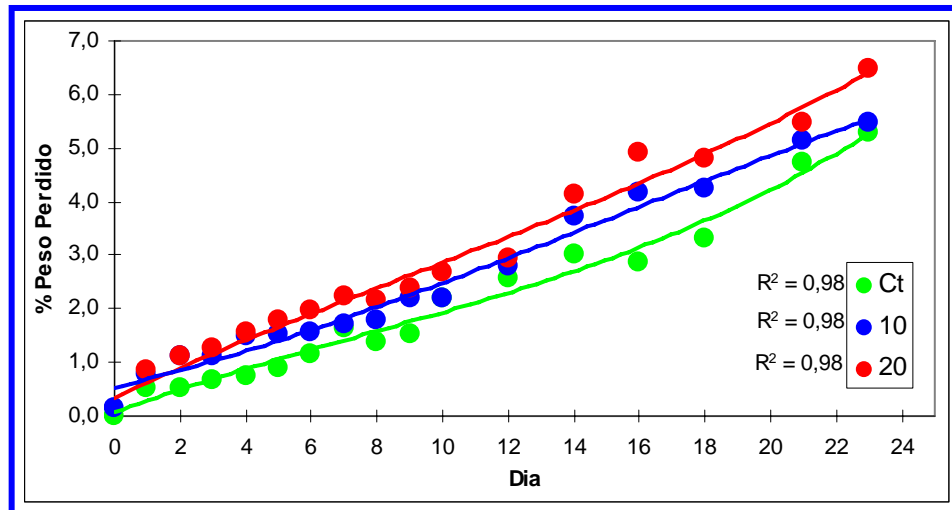


Figura 9. Representação gráfica dos valores médios dos pesos perdidos e suas respectivas linhas de tendência e coeficiente de determinação (r^2) em ovos de galinha submetidos à temperatura de 57°C por 10 e 20 minutos durante 24 dias.

A perda de peso dos ovos durante o armazenamento ocorre por perda de água para o meio ambiente, através das membranas e da casca. Esta perda de água, segundo Palmer (1972), depende da temperatura, circulação de ar e umidade relativa do local de estocagem. Isto tende a aumentar, segundo Jones et al. (2002) e Pardi (1977), quando eles ficam expostos a temperaturas mais elevadas e umidade relativa do ar mais baixas. Lana (2000) indica para melhor conservação dos ovos a temperatura de 10 a 15 °C e umidade relativa do ar entre 70% e 80% atrasando assim a evaporação e conseqüentemente conservando pequena a câmara de ar.

4.2 CÂMARA DE AR

Os resultados médios para altura das câmaras de ar (em mm) dos ovos de galinha submetidos à temperatura de 57°C por 10 e 20 minutos durante 24 dias são apresentados na Tabela 4 e representados graficamente na Figura 10.

Tabela 4 - Valores médios dos tamanhos (em mm) das câmaras de ar dos ovos de galinha submetidos à temperatura de 57°C por 10 e 20 minutos e dos controles armazenados a temperatura ambiente por um período de 24 dias.

Tempo	Dia																						
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	21	23						
Ct	3,0	2,7	2,0	2,5	3,3	3,3	3,3	4,5	4,3	4,7	4,3	4,2	5,3	6,3	6,4	7,0	7,8						
10	1,7	2,8	2,2	3,0	3,3	3,8	3,7	4,3	4,3	4,5	4,5	4,8	5,5	6,3	7,2	7,3	7,0						
20	0,4	3,2	2,5	3,3	3,8	4,0	4,3	4,7	5,2	4,3	4,7	5,0	5,3	6,5	7,2	7,3	7,5						

Ct: Controle

A Tabela 4 demonstra um aumento constante no tamanho da câmara de ar, podendo se afirmar também que os valores médios aumentam gradualmente ao longo do tempo para todos os tratamentos aplicados.

Na Figura 10 pode-se observar o aumento gradual da câmara de ar. As linhas de tendência demonstram os resultados com ascendência em ambas as temperaturas e controle.

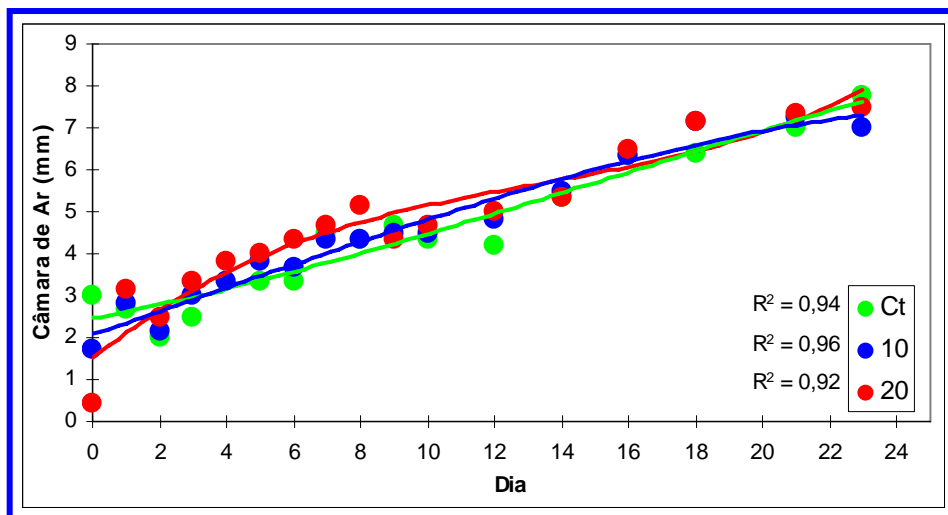


Figura 10. Valores médios dos tamanhos das câmaras de ar e suas respectivas linhas de tendência e coeficiente de determinação (r^2) em ovos de galinha submetidos à temperatura de 57°C por 10 e 20 minutos e controles armazenados em temperatura ambiente durante 24 dias.

As câmaras de ar sofrem um aumento gradual em ambas as temperaturas e assim como nos ovos controle. Os valores médios iniciais situaram-se entre 0,4 mm e 1,7 mm para os ovos submetidos ao

termoprocessamento e 3,0 mm para os ovos controle. Cheftel (1989) e Solomon (1997) confirmam tais resultados explicando que, durante o armazenamento, ocorre perda de água e dióxido de carbono através das membranas e da casca e, por isso, a câmara de ar aumenta, proporcionado pela entrada de gases.

Os valores médios para altura de câmara de ar no dia zero se apresentam menores em relação ao controle, uma vez que, estes foram analisados ainda aquecidos. Este aquecimento gerou a expansão do conteúdo interno do ovo levando a uma diminuição da câmara de ar por expulsão do ar pelos poros.

De acordo com os resultados dos valores médios obtidos para perda de peso pode-se concluir que estes não foram suficientes para aumentar os valores médios para o tamanho da câmara de ar. A diferença de aproximadamente 0,2% entre os valores médios de perda de peso do lote controle e dos ovos submetidos ao termoprocessamento por 10 minutos e a diferença destes para os ovos submetidos ao termoprocessamento por 20 de aproximadamente 1% é ínfima para a percepção do aumento de câmara de ar. O método para avaliação do tamanho da câmara de ar utilizando escala milimétrica não é preciso para valores menores de 1mm, sendo estes, de qualquer maneira, difíceis de serem observados.

4.3 ÍNDICE DA GEMA

São apresentados na Tabela 5 e representados na Figura 11, os resultados médios dos índices da gema dos ovos de galinha submetidos à temperatura de 57°C por 10 e 20 minutos durante 24 dias.

Tabela 5 - Valores médios dos índices da gema dos ovos de galinha submetidos à temperatura de 57°C por 10 e 20 minutos e dos controles armazenados à temperatura ambiente por um período de 24 dias.

Tempo	Dia																		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	21	23		
Ct	0,42	0,39	0,38	0,38	0,34	0,35	0,32	0,32	0,29	0,32	0,30	0,27	0,23	0,27	0,22	0,25	0,20		
10	0,41	0,40	0,40	0,41	0,39	0,33	0,34	0,33	0,30	0,31	0,32	0,28	0,27	0,24	0,20	0,21	0,21		
20	0,39	0,39	0,41	0,40	0,39	0,37	0,34	0,36	0,34	0,33	0,34	0,32	0,33	0,30	0,26	0,27	0,25		

Ct: Controle

Na Tabela 5 é demonstrada uma diminuição constante nos valores médios dos índices da gema dos ovos de galinha submetidos à temperatura de 57°C por 10 e 20 minutos durante 24 dias. A partir do sétimo dia, os ovos termoprocessados por 20 minutos apresentaram valores médios maiores do que os controles e os submetidos ao termoprocessamento por 10 minutos.

Na Figura 11 pode ser visualizada a diminuição dos valores médios dos índices da gema destacando que, a partir do sétimo dia, os ovos termoprocessados por 20 minutos apresentaram valores médios maiores que os controles e que os submetidos ao termoprocessamento por 10 minutos.

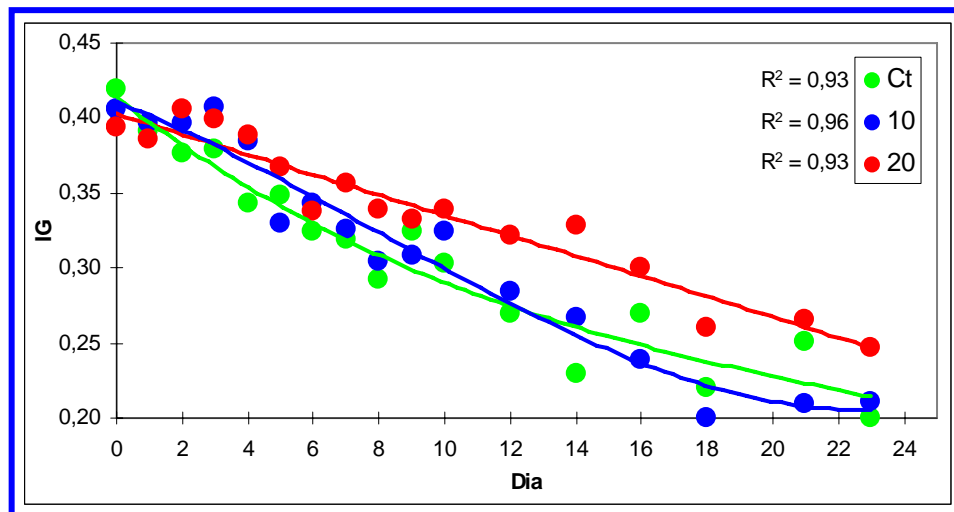


Figura 11. Valores médios dos índices da gema e suas respectivas linhas de tendência e coeficiente de determinação (r^2) em ovos de galinha submetidos à temperatura de 57°C por 10 e 20 minutos e controles armazenados em temperatura ambiente durante 24 dias.

O índice da gema demonstrou uma diminuição constante em seus valores médios para os ovos de galinha submetidos à temperatura de 57°C por 10 e 20 minutos durante 24 dias, assim como para os ovos controle. Estes resultados são justificados por Cheftel (1989) e Romanoff e Romanoff (1949)⁹ (apud Jones et al., 2002) que destacam que, com o passar do tempo, a água migra do albúmen para a gema, o que faz com que ocorra um alargamento e um achatamento da gema. Esta migração resulta no estiramento e fragilidade da membrana vitelina.

Segundo Fromm e Lipstein (1964)¹⁰ (apud Kirunda, 2000), os fatores que influenciam a resistência da membrana vitelínica são os mesmos que influenciam a qualidade do albúmem. Durante o armazenamento, a qualidade dos ovos é afetada pela temperatura, a umidade, o manejo e o tempo de estocagem.

Devido a maior estabilidade protéica apresentada pelo lote submetido a 57°C por 20 minutos, ocorreu uma menor alteração conformacional da gema, levando a menor queda dos valores médios de índice da gema.

⁹ ROMANOFF, A.L.; ROMANOFF, A. J.. *The avian egg*. John Wiley and Sons, New York, 1949.

¹⁰ FROMM, D.; LIPSTEIN, R.. Strength, distribution, weight and some histological aspects of the vitelline membrane of the hens egg yolk. *Poultry Sci.*, v. 43, p. 1240- 1244, 1964.

4.4 pH DAS GEMAS

Na Tabela 6 estão representados os resultados dos pH das gemas dos ovos de galinha submetidos à temperatura de 57°C por 10 e 20 minutos durante 24 dias e na Figura 12 pode ser observada a representação gráfica destes resultados.

Tabela 6 - Valores médios dos pH da gema dos ovos de galinha submetidos à temperatura de 57°C por 10 e 20 minutos e dos controles armazenados à temperatura ambiente por um período de 24 dias.

Tempo	Dia																
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	21	23
Ct	6,1	5,9	6,0	6,0	6,2	6,1	6,3	6,0	6,3	6,1	6,1	6,3	6,6	6,4	6,1	6,6	6,4
10	6,1	6,0	6,0	6,2	6,1	6,1	6,0	6,1	6,1	6,1	6,1	6,4	6,3	6,5	6,5	6,4	6,4
20	6,1	6,1	6,0	6,3	6,2	6,3	6,1	6,4	6,3	6,4	6,3	6,6	6,5	6,3	6,8	6,3	6,5

Ct: Controle

Os valores médios dos pH da gema apresentam uma estabilidade, variando de 6,1 no dia zero para todos os parâmetros estudados, chegando ao valor de 6,4 no dia 23 para os ovos controles e os submetidos à temperatura de 57°C por 10 minutos e 6,5 no dia 23 para os submetidos à temperatura de 57°C por 20 minutos.

Pode-se observar, na Figura 12, que os resultados do controle e das temperaturas estudadas apresentam uma relativa estabilidade, variando de 6,1 no dia zero a 6,5 no dia 23.

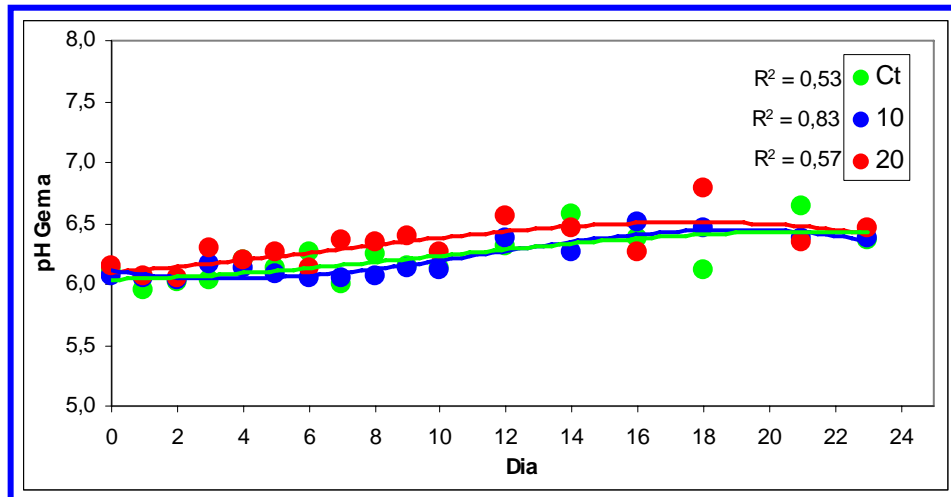


Figura 12. Valores médios dos pH das gemas e suas respectivas linhas de tendência e coeficiente de determinação (r^2) em ovos de galinha submetidos à temperatura de 57°C por 10 e 20 minutos e controles armazenados em temperatura ambiente durante 24 dias.

Com relação ao pH da gema pode ser observado que os resultados do controle e das temperaturas estudadas apresentam uma relativa estabilidade, variando de 6,1 no dia zero a 6,5 no dia 23. Não foi verificada alteração significativa em relação aos valores apresentados pelas amostras submetidas ao tratamento térmico. Fennema (1993) descreve resultados semelhantes aos observados em estudo realizado com ovos armazenados a temperaturas de 2 e 37°C, por 50 e 18 dias respectivamente, o pH da gema aumentou até 6,4. O autor descreve que a gema fresca tem um pH próximo a 6, variando muito pouco, inclusive durante armazenamento prolongado.

4.5 pH DAS CLARAS

São apresentados na Tabela 7 e representados na Figura 13, os resultados médios dos pH da clara dos ovos de galinha submetidos à temperatura de 57°C por 10 e 20 minutos durante 24 dias.

Tabela 7 - Valores médios dos pH da clara dos ovos de galinha submetidos à temperatura de 57°C por 10 e 20 minutos e dos controles armazenados à temperatura ambiente por um período de 24 dias.

Tempo	Dia																						
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	21	23						
Ct	8,7	8,9	9,0	9,2	9,2	9,2	9,3	9,3	9,3	9,2	9,3	9,3	9,3	9,2	9,3	9,3	9,3						
10	8,7	9,0	9,1	9,4	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,2	9,3	9,3	9,3	9,3	9,4	9,3	9,3						
20	8,9	9,0	9,1	9,3	9,3	9,2	9,3	9,3	9,3	9,2	9,3	9,3	9,2	9,3	9,4	9,3	9,4						

Ct: Controle

Os valores médios dos pH apresentam uma elevação acentuada até o dia três e a partir de então, permanecem constantes até o 24º dia.

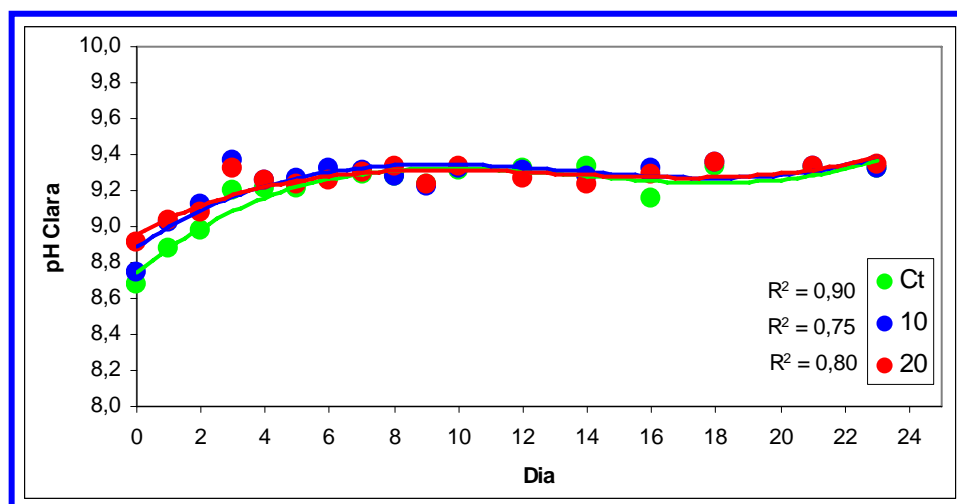


Figura 13. Valores médios dos pH das claras e suas respectivas linhas de tendência e coeficiente de determinação (r^2) em ovos de galinha submetidos à temperatura de 57°C por 10 e 20 minutos e controles armazenados em temperatura ambiente durante 24 dias.

Conforme observado na Figura 13, os valores médios dos pH apresentam uma elevação até o dia três, quando atingem um valor em torno de 9,3. A partir daí, o pH manteve-se em determinada estabilidade até o 24º dia.

Os valores médios dos pH da clara apresentam uma elevação acentuada até o dia três e a partir de então, permanecem constantes até o 24º dia. Este resultado é confirmado por Pardi (1977), o qual descreve que a velocidade de perda de gás carbônico é grande logo após a postura, decrescendo depois, tendendo à estabilidade. Heath (1976) descreve um aumento semelhante no pH

da clara e uma diminuição no índice da gema para ovos armazenados em temperatura ambiente por uma semana. Segundo Stadelman e Cotterill (1995), o ácido carbônico, um dos componentes-tampão do albúmen, dissocia-se, formando água e gás carbônico. Sob condições naturais, o gás carbônico formado se difunde através da casca e se perde no ambiente. Segundo os mesmos autores, devido à libertação do gás carbônico, diminui a acidez do albúmen, ocorrendo o aumento de pH e a dissociação química do complexo protéico. Com isso, durante o armazenamento, ocorre o aumento da perda de dióxido de carbono por saída através das membranas e da casca. Justificando os resultados obtidos. Munro (1971) afirma que o valor de pH independe da altura do albúmen, em aves da mesma linhagem.

4.6 UNIDADE HAUGH

A apresentação dos resultados médios da unidade Haugh dos ovos de galinha submetidos à temperatura de 57°C por 10 e 20 minutos durante 24 dias estão demonstrados na Tabela 8 e representados graficamente na Figura 14.

Tabela 8 - Valores médios da Unidade Haugh dos ovos de galinha submetidos à temperatura de 57°C por 10 e 20 minutos e dos controles armazenados à temperatura ambiente por um período de 24 dias.

Tempo	Dia																
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	21	23
Ct	90	83	69	70	63	70	56	32	50	45	45	42	31	42	42	39	19
10	88	82	77	78	80	71	79	68	72	77	69	64	59	67	52	55	56
20	81	88	87	85	88	85	84	83	83	81	82	80	90	81	82	76	75

Ct: Controle

Conforme se observa na Tabela 8, os resultados das unidades Haugh descrevem uma diminuição acentuada para os ovos controle e mais estável para os ovos termoprocessados por 20 minutos.

Na Figura 14, pode-se verificar uma ligeira estabilidade na tendência da curva dos ovos submetidos ao termoprocessamento por 20 minutos, apresentando valor médio inicial 81 e chegando ao valor 75 no dia 23, enquanto

que a curva de tendência do controle apresentou uma queda bem mais acentuada, iniciando com o valor de 90 e chegando ao valor de 19 no dia 23.

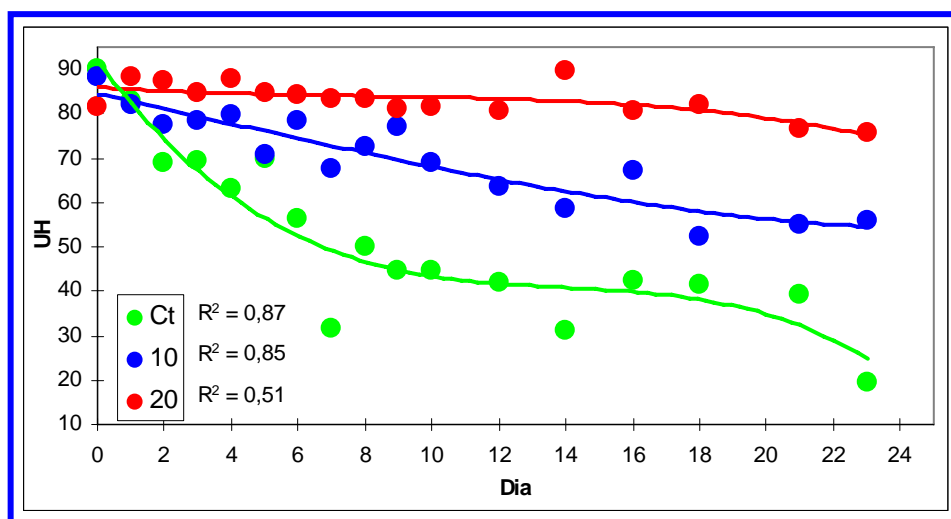


Figura 14. Valores médios das Unidades Haugh e suas respectivas linhas de tendência e coeficiente de determinação (r^2) em ovos de galinha submetidos à temperatura de 57°C por 10 e 20 minutos e controles armazenados em temperatura ambiente durante 24 dias.

A linha de tendência dos ovos submetidos à temperatura de 57°C por 10 minutos sofreu uma queda menos intensa que a citada anteriormente, variando de 88 no dia zero para 56 no dia 23.

Os resultados das unidades Haugh mostraram uma diminuição acentuada para os ovos controle e mais estável para os ovos termoprocessados por 20 minutos, tendo estes apresentado valor médio inicial 81 e chegando ao valor 75 no dia 23, enquanto que o controle apresentou uma queda bem mais acentuada iniciando com o valor de 90 chegando ao valor de 19 no dia 23. Já os ovos submetidos à temperatura de 57°C por 10 minutos sofreram uma queda menos intensa que a citada anteriormente, variando de 88 no dia zero para 56 no dia 23. Estes resultados são justificados pela correlação entre altura da clara densa e peso dos ovos no cálculo da unidade Haugh. Cheftel (1989) afirma que um tratamento a 58°C durante 2 minutos, já provoca a desnaturação-insolubilização da conalbumina e um forte aumento da viscosidade. Stadelman e Cotterill (1995) consideram a clara como um sistema protéico consistindo de fibras de ovomucina em solução aquosa de inúmeras proteínas globulares. A conalbumina é uma proteína globular que, por ação do tratamento térmico, vai

se alargando e ficando mais fibrosa determinando um aumento na viscosidade. Os ovos termoprocessados por 20 minutos obtiveram os valores médios de unidade Haugh maiores que os tratados por 10 minutos e os controle, demonstrando com isso, uma maior estabilidade das proteínas.

Os resultados para unidade Haugh indicam que o aquecimento leva a uma desnaturação das proteínas aumentando a viscosidade, apesar dos valores elevados de pH geralmente caracterizarem um comportamento desfavorável.

Segundo Munro (1971), o pH da clara independe da altura desta estrutura, o que justifica os resultados médios da unidade Haugh e os valores médios obtidos para pH.

5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES

De acordo com os resultados obtidos no presente trabalho, pode-se concluir que:

- a) os ovos submetidos à temperatura de 57°C por 20 minutos mantiveram as características relativas à qualidade interna com melhores resultados durante todo período do experimento;
- b) a unidade Haugh e o pH da clara, mostraram ser parâmetros confiáveis na avaliação da qualidade interna dos ovos de consumo, entretanto, o pH da clara não foi considerado um índice adequado nesta avaliação para os ovos submetidos à temperatura de 57°C por 20 minutos.

De acordo com as conclusões acima descritas, sugere-se que novos experimentos devam ser realizados a fim de:

- a) esclarecer a utilização do pH da clara na avaliação da qualidade interna no termoprocessamento à temperatura de 57°C por 20 minutos;
- b) desenvolver a realização de estudos microbiológicos em função do tratamento térmico;
- c) estudar outros binômios tempo/temperatura ou mesmo outros métodos de tratamento térmico como o seco;
- d) realizar a análise sensorial dos ovos termoprocessados; e,
- e) comparar os dados obtidos com outros métodos de tratamentos térmicos como a refrigeração.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, L.M.C.; COSTA, F.N.; SILVA, M.I.S.; SALES, S.S.; CORREA, M.R. Infecção alimentar por *Salmonella Enteritidis*: Relato de um surto em São Luís – MA. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 15, n. 80/81, p. 57-58, jan/fev. 2001.

ALLEONI, A. C. C. *Efeito da temperatura e do período de armazenamento na qualidade do ovo, nos teores de s-ovoalbumina e nas propriedades funcionais das proteínas da clara do ovo*. 1997. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Nutrição) - Faculdade Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. 1997.

ANDRADE, S. Vigilância Sanitária no RN é precária. [online] Disponível: www.tribunadonorte.com.br . Arquivo capturado em 10 de agosto de 2003.

AVESOVOS. Avicultura de postura. Análise do mercado de ovos. [online] Disponível: www.avesovos.com.br. Arquivo capturado em 15 de junho de 2003a.

_____. Avicultura .[online] Disponível na Internet via <http://www.avesovos.com.br/avicult.html>. Arquivo capturado em 02 de julho de 2003b.

BARBIRATTO, S. B. *Influência da temperatura e da embalagem em atmosfera modificada na qualidade interna dos ovos de consumo*. 2000. 76 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária - Área de Concentração em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) - Faculdade Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ. 2000.

BORGELOUIS, C. M. *Microbiologia Alimentar: aspectos microbiológicos de la seguridad y calidad alimentaria*. Zaragoza: Acribia, 1994. 437p. cap.3. p.221-235.

BURKE, W.H. Reprodução das aves. In: SWENSON M.J. & REECE W.O. DUKES. *Fisiologia dos Animais Domésticos*. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. cap. 38. p.660-680.

BRASIL. Portaria Nº 01, de 21 de Fevereiro de 1990. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Divisão de Inspeção de Carnes e Derivados – DICAR. *Normas Gerais de Inspeção de Ovos e Derivados*. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, n.44, p. 4321, 6 de mar. 1990. Seção 1.

_____. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. *Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)*. Aprovado pelo Decreto n. 30.691, 29/03/52, alterado pelos Decretos nº 1255 de 25/06/62, 1236 de 02/09/94, 1812 de 08/02/96 e 2244 de 04/06/97. Brasília, 1997, 241p.

CHEFTEL, J-C.; CUQ, J-L.; LORIENT, D. *Proteínas Alimentarias*. Zaragoza: Acribia, 1989. cap. 6. p. 167- 177.

CUNNINGHAM, F. E. Egg Product Pasteurization. In: STADELMAN, W. J. & COTTERILL, O. J. *Egg Science and Technology*. 3. ed. Connecticut: AVI Publishing Company, Inc., 1986. cap. 12, p. 243-260.

CUNNINGHAM, F. E. Egg Product Pasteurization. In: STADELMAN, W. J. & COTTERILL, O. J. *Egg Science and Technology*. 4. ed. Binghamton: New York, 1994. cap. 7, p. 177-194.

FENNEMA, O. R. *Química de los Alimentos*. Zaragoza: Acribia, 1993. cap. 14. p. 931- 959.

FELLOWS, P. *Tecnología del procesado de los alimentos: principios y prácticas*. Zaragoza: Acribia, 1994. 549p. cap. 10. p. 209-220.

FLORES, M.L.; SILVA, J.H.S.; NASCIMENTO, V.P.; KADER, I.I.T.A.; SANTOS, L. R.; PONTES, A.P.; SALLE, C.T.P.; LOPES, R.F.F. Detecção de *Salmonella* sp em ovos de galinhas através da reação em cadeia pela polimerase – PCR. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 15, n. 80/81, p. 63-68, 2001.

HEATH, J.L..Factors affecting the vitelline membrane of the hens egg. *Poultry Science*, v. 55, p. 936- 942, 1976.

INSTITUTOHUEVO. Setor económico - historia. [online] Disponível: <http://www.institutohuevo.com/scripts/historia.asp>. Arquivo capturado em 15 de Novembro de 2002a.

_____. El huevo en la alimentación y la salud. [online] Disponível: <http://www.institutohuevo.com/scripts/saludable.asp>. Arquivo capturado em 15 de Novembro de 2002b.

JONES, D. R.; THARRINGTON, J. B.; CURTIS, P. A.; ANREDSON, K. E.; KEENER, K. M.; JONES, F. T.. Effects of cryogenic cooling of shell eggs on egg quality. *Poultry Science*, v. 81, p. 727- 733, 2002.

KEENER, K. M.; LACROSSE, J. D.; FARKAS, B. E.; CURTIS, P. A.; ANREDSON, K. E. Gas exchange into shell eggs from criogenic cooling. *Poultry Science*, v. 79, p. 275- 280, 2000.

KIRUNDA, D. F. K., McKEE, S. R.. Relating quality characteristics of aged eggs and fresh eggs to vitelline membrane strength as determined by a texture analyzer. *Poultry Science*, v. 79, p. 1189- 1193, 2000.

LANA, G. R. Q. Processamento e conservação de ovos. In:_____. *Avicultura*. Campinas: Livraria e Editora Rural Ltda, 2000. p. 172- 182.

MENDES, A.A. Alimento perfeito. *Avicultura Industrial*. n. 3, p. 32-33. 2002.

MORENG, R.E.; AVENS, J. *Ciência e produção de aves*. São Paulo: Livraria Roca. 380p. 1990.

MULDER, R. W. Safe poultry meat production in the nest century. *Acta. Vet. Hung.*, v. 43, p. 307-315, 1997.

MUNRO, S. S. Effect of age of the hen on albumen heigh and pH. *Poultry Science*, v. 50, p. 1515- 1518, 1971.

OLIVEIRA, B. L. Ovo – Qualidade é importante. [online] Disponível: <http://www.snagricultura.org.br/artigos/artitec-ovos.htm> Arquivo capturado em 12 de abril de 2003.

PALMER, H. H.; PAUL, C. P. *Food Theory and Applications*. Estados Unidos da América: John Wiley & Sons, Inc., 1972. 797p. cap 9, p. 527- 561.

PARDI, H.S. *Influência da comercialização na qualidade de ovos de consumo*. 1977. 73 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária - Área de Concentração em Ciência, Higiene e Tecnologia de Alimentos) - Faculdade Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ. 1977.

POMBO, C. R. *Influência da radiação gama nos fatores de qualidade interna de ovos de consumo*. 2003. 37 f. Monografia (Especialização em Irradiação de Alimentos) - Faculdade Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ. 2003.

POTTER, N. N.; HOTCHKISS, J. H. Food Science. *Food Science*. 5.ed. Estados Unidos da América: Chapman & Hall, 1995. cap. 14. p. 316- 344.

PÓVOA, H.P. *Bacteriologia de ovos de galinha comercializados na cidade de Niterói, estado do Rio de Janeiro*. 1988. 40 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária - Área de Concentração em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) - Faculdade Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ. 1988.

SILVERSIDES, F. G.; VILLENEUVE, P. I.. Is the Haugh unit correction for eggs weight valid for eggs stored at room temperature? *Poultry Science*., v. 73, p. 50-55, 1994.

SOLOMON, S.E. *Egg and Eggshell Quality*. Iowa: Iowa State University Press, 1997. 149p.

STADELMAN, W.J., COTTERILL, OWEN J. *Egg Science and Technology*. 4 ed. New York: The Haworth Press, Inc, 1994. 591p.

WATKINS, B.A. The nutritive value of the egg. In: STADELMAN, W. J. & COTTERILL, O.J. *Egg Science and Technology*. 4. ed. Binghamton, New York, 1994. 591p. cap. 7, p. 177-194.

VIEIRA, S. Consumo de ovos e qualidade de vida. *Revista Higiene Alimentar*, v.15, n.88, p.16, 2001.

7 APÊNDICES

7.1 Valores de: peso dia zero (g) (P dia 0), peso atual (g) (PA), percentual de peso perdido (%PP), altura da clara densa (H), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (HG), diâmetro da gema (DG), índice da gema (IG) pH da gema (pHG) e pH da clara (pHC) dos ovos analisados no dia 0

	Ovo	P dia 0	P A	Diferença	% P P	H	U.H.	C. Ar (mm)	H G	D G	I.G.	pH G	pH C
OVOS CONTROLE	332	60,96	60,96	0,00	0,00	9,80	98	3,0	18,43	43,30	0,43	6,07	8,81
	333	62,51	62,51	0,00	0,00	9,47	96	3,0	18,54	43,00	0,43	6,08	8,49
	334	59,81	59,81	0,00	0,00	8,79	94	3,0	18,54	43,30	0,43	6,02	8,58
	335	64,47	64,47	0,00	0,00	7,63	86	3,0	17,66	42,90	0,41	6,08	8,53
	336	57,79	57,79	0,00	0,00	8,00	90	3,0	17,76	42,10	0,42	6,35	8,84
	337	60,38	60,38	0,00	0,00	7,42	86	3,0	17,82	44,20	0,40	6,22	8,84
	338	62,85	62,85	0,00	0,00	6,55	80	3,0	18,07	43,70	0,41	6,02	8,63
	Média	61,30	61,30	0,00	0,00	8,20	90	3,0	18,10	43,20	0,42	6,12	8,67
10 MINUTOS - 57 GRAUS	3	63,60	63,54	0,06	0,09	7,70	87	2,0	17,57	43,40	0,40	6,06	8,82
	28	65,76	65,59	0,17	0,26	9,19	94	2,0	18,12	43,80	0,41	6,08	8,61
	66	60,37	60,19	0,18	0,30	6,20	78	1,0	18,52	44,90	0,41	6,18	9,14
	50	65,15	65,01	0,14	0,21	8,68	92	2,0	17,14	42,70	0,40	6,13	8,65
	33	65,25	65,22	0,03	0,05	8,90	93	2,0	18,18	44,10	0,41	5,95	8,52
	52	64,30	64,41	-0,11	-0,17	-	-	1,0	-	-	-	-	-
	37	63,69	63,48	0,21	0,33	7,30	85	2,0	17,24	43,70	0,39	6,02	8,70
	Média	64,00	63,90	0,10	0,15	8,00	88	1,7	17,80	43,80	0,41	6,07	8,74
20 MINUTOS - 57 GRAUS	224	59,73	59,67	0,06	0,10	5,70	75	0,0	15,20	41,30	0,37	6,29	8,89
	131	63,26	63,42	-0,16	-0,25	7,97	89	1,0	17,16	44,60	0,38	6,23	8,98
	143	66,07	66,23	-0,16	-0,24	7,23	83	1,0	18,70	43,80	0,43	6,00	9,02
	168	67,97	68,07	-0,10	-0,15	8,41	90	1,0	18,24	44,40	0,41	6,29	8,94
	204	66,22	66,27	-0,05	-0,08	7,52	85	0,0	18,65	45,00	0,41	6,15	9,04
	201	64,41	64,29	0,12	0,19	8,18	89	0,0	17,55	44,30	0,40	6,00	8,92
	233	63,54	63,75	-0,21	-0,33	4,22	59	0,0	14,66	40,80	0,36	6,05	8,60
	Média	64,50	64,50	-0,10	-0,11	7,00	81	0,4	17,20	43,50	0,39	6,14	8,91

7.2 Valores de: peso dia zero (g) (P dia 0), peso atual (g) (PA), percentual de peso perdido (%PP), altura da clara densa (H), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (HG), diâmetro da gema (DG), índice da gema (IG) pH da gema (pHG) e pH da clara (pHC) dos ovos analisados no dia 1

OVOS CONTROLE	Ovo	P dia 0	P A	Diferença	% P P	H	U.H.	C. Ar (mm)	H G	D G	I.G.	pH G	pH C
	328	64,94	64,78	0,16	0,25	6,20	77	2,0	16,75	43,60	0,38	5,93	8,79
242	58,45	58,30	0,15	0,26	8,60	93	2,0	17,28	41,10	0,42	5,92	8,98	
329	62,63	62,45	0,18	0,29	7,72	87	3,0	17,10	45,10	0,38	5,95	8,84	
330	66,34	66,21	0,13	0,20	7,33	84	3,0	17,25	43,20	0,40	5,92	8,88	
331	59,91	59,78	0,13	0,22	7,50	87	2,0	16,27	41,10	0,40	5,98	8,69	
241	67,82	66,58	1,24	1,83	5,46	70	4,0	15,44	42,30	0,37	5,98	9,08	
Média	63,30	63,00	0,30	0,51	7,10	83	2,7	16,70	42,70	0,39	5,95	8,88	
10 MINUTOS - 57 GRAUS	54	60,91	60,32	0,59	0,97	7,13	84	3,0	17,66	43,40	0,41	6,07	9,16
	67	64,15	63,60	0,55	0,86	4,86	66	2,0	16,23	42,30	0,38	6,01	9,02
	63	61,91	61,41	0,50	0,81	6,40	79	3,0	16,99	41,10	0,41	6,05	9,01
	56	59,33	58,80	0,53	0,89	6,77	83	3,0	15,56	44,50	0,35	6,08	8,89
	86	63,63	63,29	0,34	0,53	7,57	86	3,0	18,14	42,90	0,42	5,95	8,91
	17	63,51	63,12	0,39	0,61	8,69	92	3,0	16,90	42,30	0,40	6,13	9,12
	Média	62,20	61,80	0,50	0,78	6,90	82	2,8	16,90	42,80	0,40	6,05	9,02
20 MINUTOS - 57 GRAUS	187	64,89	64,34	0,55	0,85	8,90	93	3,0	16,87	42,60	0,40	6,06	9,11
	171	57,95	57,42	0,53	0,91	8,47	93	3,0	15,19	42,10	0,36	6,14	8,92
	136	66,98	66,46	0,52	0,78	6,28	77	4,0	17,13	45,00	0,38	6,13	9,10
	144	59,58	59,07	0,51	0,86	9,44	97	3,0	16,73	40,90	0,41	6,03	9,06
	127	66,87	66,30	0,57	0,85	7,87	87	3,0	16,27	44,60	0,36	6,04	8,99
	150	65,17	64,56	0,61	0,94	6,99	82	3,0	16,44	41,00	0,40	6,02	9,00
	Média	63,60	63,00	0,50	0,86	8,00	88	3,2	16,40	42,70	0,39	6,07	9,03

7.3 Valores de: peso dia zero (g) (P dia 0), peso atual (g) (PA), percentual de peso perdido (%PP), altura da clara densa (H), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (HG), diâmetro da gema (DG), índice da gema (IG) pH da gema (pHG) e pH da clara (pHC) dos ovos analisados no dia 2

	Ovo	P dia 0	P A	Diferença	% P P	H	U.H.	C. Ar		HG	DG	I.G.	pHG	pHC
								(mm)						
OVOS CONTROLE	248	57,36	57,07	0,29	0,51	4,33	64	2,0	15,08	41,40	0,36	5,89	9,00	
	247	65,19	64,79	0,40	0,61	5,85	74	2,0	16,25	42,80	0,38	6,00	8,90	
	246	58,63	58,37	0,26	0,44	5,08	70	2,0	16,58	41,40	0,40	6,09	8,95	
	245	60,59	60,26	0,33	0,54	4,14	60	2,0	16,31	41,50	0,39	6,04	8,97	
	244	69,57	69,22	0,35	0,50	6,06	74	2,0	17,51	40,40	0,43	6,07	8,98	
	243	63,66	63,36	0,30	0,47	5,44	71	2,0	17,27	60,30	0,29	6,00	9,09	
	Média	62,50	62,20	0,30	0,51	5,20	69	2,0	16,50	44,60	0,38	6,02	8,98	
10 MINUTOS - 57 GRAUS	31	71,67	70,81	0,86	1,20	6,02	73	3,0	17,99	45,90	0,39	6,04	9,14	
	24	60,24	59,64	0,60	1,00	8,56	93	2,0	17,84	43,80	0,41	5,95	9,15	
	62	59,89	59,16	0,73	1,22	4,98	69	2,0	16,97	41,80	0,41	6,15	9,10	
	64	56,44	55,73	0,71	1,26	6,75	83	2,0	17,19	43,30	0,40	5,96	9,16	
	8	60,22	59,71	0,51	0,85	5,24	71	2,0	17,51	44,70	0,39	5,99	9,10	
	46	63,15	62,45	0,70	1,11	5,98	76	2,0	17,64	45,70	0,39	6,11	9,06	
	Média	61,90	61,30	0,70	1,10	6,30	77	2,2	17,50	44,20	0,40	6,03	9,12	
20 MINUTOS - 57 GRAUS	134	61,91	61,24	0,67	1,08	5,85	75	3,0	16,20	44,40	0,36	5,97	9,10	
	164	60,23	59,56	0,67	1,11	9,65	98	2,0	18,66	42,70	0,44	6,06	9,08	
	173	61,25	60,60	0,65	1,06	7,62	87	3,0	17,36	42,30	0,41	6,01	9,04	
	240	62,49	61,79	0,70	1,12	9,80	98	2,0	18,87	44,70	0,42	6,05	9,05	
	151	63,29	62,54	0,75	1,19	6,76	81	3,0	17,55	43,10	0,41	6,01	9,10	
	180	60,41	59,75	0,66	1,09	6,97	84	2,0	16,68	42,70	0,39	6,17	9,12	
	Média	61,60	60,90	0,70	1,11	7,80	87	2,5	17,60	43,30	0,41	6,05	9,08	

7.4 Valores de: peso dia zero (g) (P dia 0), peso atual (g) (PA), percentual de peso perdido (%PP), altura da clara densa (H), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (HG), diâmetro da gema (DG), índice da gema (IG) pH da gema (pHG) e pH da clara (pHC) dos ovos analisados no dia 3

OVOS CONTROLE	Ovo	P dia 0	P A	Diferença	% P P	H	U.H.	C. Ar (mm)	H G	D G	I.G.	pH G	pH C
	249	59,98	59,23	0,75	1,25	4,84	68	4,0	15,50	43,20	0,36	6,07	9,30
250	61,63	61,36	0,27	0,44	4,97	68	2,0	16,21	41,40	0,39	6,04	9,31	
251	62,26	61,98	0,28	0,45	5,12	69	2,0	16,74	45,10	0,37	6,00	9,14	
252	68,13	67,75	0,38	0,56	5,87	73	3,0	16,83	44,80	0,38	6,01	9,06	
253	57,59	57,17	0,42	0,73	4,26	63	2,0	14,39	41,70	0,35	6,01	9,26	
254	59,59	59,26	0,33	0,55	5,92	77	2,0	17,57	40,90	0,43	6,07	9,11	
Média	61,50	61,10	0,40	0,66	5,20	70	3,0	16,20	42,90	0,38	6,03	9,20	
10 MINUTOS - 57 GRAUS	16	64,37	63,73	0,64	0,99	6,19	77	3,0	16,93	43,70	0,39	6,01	9,32
	7	64,46	63,81	0,65	1,01	8,47	91	3,0	17,89	41,80	0,43	6,10	9,42
	15	65,28	64,65	0,63	0,97	6,08	76	3,0	17,71	43,30	0,41	5,99	9,39
	32	62,99	62,23	0,76	1,21	6,55	80	3,0	17,67	43,10	0,41	5,98	9,26
	68	60,48	59,62	0,86	1,42	5,18	70	3,0	16,81	41,20	0,41	6,80	9,45
	65	66,01	65,22	0,79	1,20	6,09	76	3,0	17,26	43,10	0,40	6,12	9,34
	Média	63,90	63,20	0,70	1,13	6,40	78	3,0	17,40	17,20	0,41	6,17	9,36
20 MINUTOS - 57 GRAUS	162	62,02	61,13	0,89	1,44	7,40	86	3,0	17,05	43,90	0,39	6,22	9,40
	161	62,08	61,18	0,90	1,45	6,67	81	3,0	15,54	43,30	0,36	6,65	9,33
	207	61,26	60,51	0,75	1,22	7,83	88	3,0	17,72	40,80	0,43	6,15	9,28
	175	56,95	56,23	0,72	1,26	8,68	94	3,0	17,30	40,50	0,43	6,42	9,28
	130	64,53	63,87	0,66	1,02	7,17	84	4,0	19,29	46,60	0,41	6,22	9,34
	121	66,97	66,16	0,81	1,21	5,94	74	4,0	16,33	43,80	0,37	6,10	9,33
	Média	62,30	61,50	0,80	1,27	7,30	85	3,3	42,70	43,20	0,40	6,29	9,33

7.5 Valores de: peso dia zero (g) (P dia 0), peso atual (g) (PA), percentual de peso perdido (%PP), altura da clara densa (H), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (HG), diâmetro da gema (DG), índice da gema (IG) pH da gema (pHG) e pH da clara (pHC) dos ovos analisados no dia 4

OVOS CONTROLE	Ovo	P dia 0	P A	Diferença	% P P	H	U.H.	C. Ar (mm)	H G	D G	I.G.	pH G	pH C
	255	62,41	62,02	0,39	0,62	5,44	72	3,0	16,23	42,90	0,38	6,11	9,15
256	65,39	65,04	0,35	0,54	6,04	75	3,0	14,69	43,20	0,34	6,19	9,15	
257	64,23	63,79	0,44	0,69	5,78	74	3,0	14,92	44,50	0,34	6,30	9,20	
258	64,29	63,84	0,45	0,70	2,71	-	3,0	14,90	42,00	0,35	6,25	9,28	
264	61,96	61,21	0,75	1,21	3,47	52	5,0	14,64	46,70	0,31	6,17	9,26	
263	60,84	60,43	0,41	0,67	2,85	43	3,0	14,39	42,80	0,34	6,12	9,22	
Média	63,20	62,70	0,50	0,74	4,40	63	3,3	15,00	43,70	0,34	6,19	9,21	
10 MINUTOS - 57 GRAUS	61	62,96	61,93	1,03	1,64	7,34	85	4,0	15,82	42,00	0,38	6,27	9,30
	117	60,50	59,74	0,76	1,26	4,95	68	3,0	16,16	42,00	0,38	6,11	9,26
	44	62,06	61,16	0,90	1,45	7,50	86	3,0	16,62	42,40	0,39	6,16	9,22
	70	62,43	61,25	1,18	1,89	7,11	84	4,0	16,79	44,80	0,37	6,22	9,15
	53	60,94	60,10	0,84	1,38	6,25	79	3,0	16,93	42,50	0,40	6,07	9,35
	57	61,71	60,86	0,85	1,38	6,04	77	3,0	17,09	44,50	0,38	5,94	9,27
	Média	61,80	60,80	0,90	1,50	6,50	80	3,3	16,60	43,00	0,39	6,13	9,26
20 MINUTOS - 57 GRAUS	182	63,83	62,76	1,07	1,68	8,32	91	4,0	17,50	42,70	0,41	6,14	9,22
	181	59,08	58,13	0,95	1,61	7,01	84	4,0	17,03	46,00	0,37	6,35	9,22
	237	61,30	60,33	0,97	1,58	7,44	86	4,0	16,99	45,60	0,37	6,15	9,28
	126	59,48	58,66	0,82	1,38	7,39	86	4,0	16,40	42,50	0,39	6,09	9,31
	142	57,93	56,98	0,95	1,64	7,00	85	4,0	17,20	44,60	0,39	6,15	9,26
	218	61,91	61,05	0,86	1,39	8,84	94	3,0	17,35	42,50	0,41	6,26	9,23
	Média	60,60	59,70	0,90	1,55	7,70	88	3,8	17,10	44,00	0,39	6,19	9,25

7.6 Valores de: peso dia zero (g) (P dia 0), peso atual (g) (PA), percentual de peso perdido (%PP), altura da clara densa (H), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (HG), diâmetro da gema (DG), índice da gema (IG) pH da gema (pHG) e pH da clara (pHC) dos ovos analisados no dia 5

	Ovo	P dia 0	P A	Diferença	% P P	H	U.H.	C. Ar		H G	D G	I.G.	pH G	pH C
								(mm)						
OVOS CONTROLE	262	63,28	62,72	0,56	0,88	4,87	66	3,0	15,59	44,40	0,35	5,89	9,23	
	261	61,72	61,29	0,43	0,70	5,99	76	3,0	15,99	42,60	0,38	6,50	9,21	
	260	61,37	60,78	0,59	0,96	3,45	-	3,0	13,63	44,00	0,31	6,08	9,27	
	259	61,98	61,45	0,53	0,86	5,48	72	4,0	16,61	45,30	0,37	6,08	9,27	
	265	62,50	61,86	0,64	1,02	4,75	66	4,0	15,37	44,60	0,34	6,14	9,15	
	266	61,88	61,35	0,53	0,86	5,09	69	3,0	16,35	47,20	0,35	6,06	9,15	
	Média	62,10	61,60	0,50	0,88	4,90	70	3,3	15,60	44,70	0,35	6,13	9,21	
10 MINUTOS - 57 GRAUS	71	64,01	62,81	1,20	1,87	4,68	64	4,0	15,10	43,50	0,35	5,93	9,21	
	55	67,41	66,33	1,08	1,60	4,83	64	4,0	13,63	47,20	0,29	6,26	9,30	
	69	60,59	59,60	0,99	1,63	6,98	84	4,0	15,41	43,20	0,36	6,09	9,31	
	45	67,48	66,51	0,97	1,44	2,17	-	3,0	13,14	45,90	0,29	6,06	9,27	
	1	61,17	60,39	0,78	1,28	6,94	83	4,0	16,07	45,20	0,36	6,21	9,30	
	4	64,85	64,02	0,83	1,28	4,15	58	4,0	15,42	44,60	0,35	5,91	9,24	
	Média	64,30	63,30	1,00	1,52	5,00	71	3,8	14,80	44,90	0,33	6,08	9,27	
20 MINUTOS - 57 GRAUS	213	62,93	61,94	0,99	1,57	8,19	90	4,0	17,16	43,00	0,40	6,39	9,23	
	184	60,55	59,62	0,93	1,54	5,01	69	4,0	14,94	44,70	0,33	5,79	9,35	
	149	61,32	60,30	1,02	1,66	7,33	86	4,0	15,67	44,40	0,35	6,23	9,20	
	156	59,68	58,72	0,96	1,61	8,06	90	3,0	16,11	42,30	0,38	6,03	9,29	
	234	60,45	59,10	1,35	2,23	8,07	90	5,0	16,85	46,20	0,36	6,13	9,12	
	185	63,07	61,76	1,31	2,08	6,98	83	-	17,03	46,20	0,37	6,99	9,18	
	Média	61,30	60,20	1,10	1,78	7,30	85	4,0	16,30	44,50	0,37	6,26	9,23	

7.7 Valores de: peso dia zero (g) (P dia 0), peso atual (g) (PA), percentual de peso perdido (%PP), altura da clara densa (H), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (HG), diâmetro da gema (DG), índice da gema (IG) pH da gema (pHG) e pH da clara (pHC) dos ovos analisados no dia 6

OVOS CONTROLE	Ovo	P dia 0	P A	Diferença	% P P	H	U.H.	C. Ar (mm)	H G	D G	I.G.	pH G	pH C
	267	67,93	67,30	0,63	0,93	3,81	52	3,0	-	-	-	6,15	9,26
268	63,91	63,31	0,60	0,94	4,16	59	4,0	14,67	44,30	0,33	7,43	9,20	
269	65,34	64,56	0,78	1,19	1,81	-	4,0	13,97	45,60	0,31	6,13	9,38	
270	60,12	59,42	0,70	1,16	4,00	59	3,0	13,98	44,40	0,31	5,93	9,35	
301	64,10	63,15	0,95	1,48	4,95	67	3,0	15,03	43,40	0,35	6,03	9,12	
302	60,22	59,42	0,80	1,33	2,88	44	3,0	14,51	44,70	0,32	5,89	9,32	
Média	63,60	62,90	0,70	1,17	3,60	56	3,3	14,40	44,50	0,32	6,26	9,27	
10 MINUTOS - 57 GRAUS	5	65,72	64,84	0,88	1,34	7,60	86	4,0	17,08	46,30	0,37	6,03	9,23
	6	62,13	61,26	0,87	1,40	5,81	75	4,0	16,26	45,90	0,35	6,08	9,34
	22	67,26	66,21	1,05	1,56	6,66	80	4,0	15,76	47,10	0,33	5,97	9,38
	29	62,84	61,78	1,06	1,69	6,51	80	3,0	15,34	47,70	0,32	6,11	9,31
	58	64,83	63,79	1,04	1,60	6,00	76	4,0	15,40	45,30	0,34	6,00	9,33
	59	64,58	63,47	1,11	1,72	5,96	75	3,0	15,93	46,90	0,34	6,07	9,33
	Média	64,60	63,60	1,00	1,55	6,40	79	3,7	16,00	46,50	0,34	6,04	9,32
20 MINUTOS - 57 GRAUS	158	63,51	62,26	1,25	1,97	7,80	88	4,0	16,47	44,80	0,37	6,21	9,30
	169	55,98	54,64	1,34	2,39	4,28	64	5,0	13,08	51,90	0,25	6,01	9,31
	176	62,05	60,74	1,31	2,11	8,20	90	4,0	15,73	45,70	0,34	6,02	9,36
	177	63,10	62,03	1,07	1,70	8,34	91	4,0	15,74	46,70	0,34	5,96	9,22
	179	61,71	60,49	1,22	1,98	7,81	88	5,0	17,33	45,10	0,38	6,27	9,10
	186	59,63	58,58	1,05	1,76	6,88	83	4,0	15,59	45,50	0,34	6,33	9,24
	Média	61,00	59,80	1,20	1,98	7,20	84	4,3	15,70	46,60	0,34	6,13	9,26

7.8 Valores de: peso dia zero (g) (P dia 0), peso atual (g) (PA), percentual de peso perdido (%PP), altura da clara densa (H), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (HG), diâmetro da gema (DG), índice da gema (IG) pH da gema (pHG) e pH da clara (pHC) dos ovos analisados no dia 7

	Ovo	P dia 0	P A	Diferença	% P P	H	U.H.	C. Ar		H G	D G	I.G.	pH G	pH C
								(mm)						
OVOS CONTROLE	303	62,06	61,01	1,05	1,69	3,19	48	5,0	-	-	-	-	9,33	
	304	62,98	62,02	0,96	1,52	2,50	36	5,0	14,74	43,10	0,34	5,95	9,34	
	305	68,92	67,58	1,34	1,94	1,65	7	5,0	12,83	44,20	0,29	5,92	9,30	
	306	62,80	61,96	0,84	1,34	3,86	56	4,0	14,60	42,70	0,34	5,86	9,19	
	307	61,43	60,28	1,15	1,87	1,27	5	5,0	13,95	45,60	0,31	6,11	9,31	
	308	62,48	61,52	0,96	1,54	2,65	39	3,0	13,74	44,00	0,31	6,14	9,29	
	Média	63,40	62,40	1,10	1,65	2,50	32	4,5	14,00	43,90	0,32	6,00	9,29	
10 MINUTOS - 57 GRAUS	47	58,43	57,46	0,97	1,66	4,98	70	4,0	14,82	43,30	0,34	6,03	9,36	
	51	67,10	65,81	1,29	1,92	5,19	68	4,0	14,06	43,80	0,32	6,07	9,31	
	48	70,90	69,71	1,19	1,68	5,01	65	4,0	14,63	44,00	0,33	6,03	9,29	
	109	62,43	61,30	1,13	1,81	3,72	55	5,0	13,62	43,90	0,31	6,16	9,28	
	9	59,93	59,07	0,86	1,44	6,39	80	4,0	15,72	45,60	0,34	5,96	9,29	
	85	62,01	60,90	1,11	1,79	4,97	68	5,0	13,08	43,20	0,30	6,05	9,36	
	Média	63,50	62,40	1,10	1,72	5,00	68	4,3	14,30	44,00	0,33	6,05	9,32	
20 MINUTOS - 57 GRAUS	170	62,62	61,18	1,44	2,30	6,97	83	3,0	16,79	44,50	0,38	6,34	9,25	
	190	57,71	56,67	1,04	1,80	5,71	76	4,0	15,01	46,30	0,32	6,15	9,35	
	229	65,89	64,45	1,44	2,19	6,53	79	5,0	16,09	50,00	0,32	6,23	9,35	
	191	54,98	53,39	1,59	2,89	7,14	87	7,0	15,50	43,60	0,36	6,04	9,29	
	222	55,22	53,95	1,27	2,30	7,85	90	4,0	16,89	43,80	0,39	6,63	9,25	
	214	57,17	56,09	1,08	1,89	7,06	85	5,0	16,22	43,20	0,38	6,74	9,28	
	Média	58,90	57,60	1,30	2,23	6,90	83	4,7	16,10	45,20	0,36	6,36	9,30	

7.9 Valores de: peso dia zero (g) (P dia 0), peso atual (g) (PA), percentual de peso perdido (%PP), altura da clara densa (H), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (HG), diâmetro da gema (DG), índice da gema (IG) pH da gema (pHG) e pH da clara (pHC) dos ovos analisados no dia 8

OVOS CONTROLE	Ovo	P dia 0	P A	Diferença	% P P	H	U.H.	C. Ar (mm)	H G	D G	I.G.	pH G	pH C
	309	62,56	61,74	0,82	1,31	4,79	66	6,0	11,71	47,50	0,25	6,16	9,13
310	61,72	61,02	0,70	1,13	2,98	45	4,0	12,47	45,60	0,27	6,32	9,33	
311	66,11	65,36	0,75	1,13	3,12	44	4,0	14,49	44,50	0,33	6,34	9,29	
312	64,60	63,65	0,95	1,47	3,09	44	4,0	14,84	46,40	0,32	6,41	9,33	
313	62,53	61,41	1,12	1,79	3,50	52	4,0	13,67	44,50	0,31	5,92	9,25	
314	65,38	64,43	0,95	1,45	2,03	-	4,0	13,57	47,70	0,28	6,35	9,35	
Média	63,80	62,90	0,90	1,38	3,30	50	4,3	13,50	46,00	0,29	6,25	9,28	
10 MINUTOS - 57 GRAUS	21	62,39	61,39	1,00	1,60	5,37	71	5,0	15,45	47,30	0,33	6,10	9,24
	12	59,20	58,14	1,06	1,79	5,93	77	4,0	13,85	47,10	0,29	6,00	9,27
	10	66,29	65,17	1,12	1,69	5,11	68	5,0	15,07	46,30	0,33	6,06	9,25
	111	57,39	56,28	1,11	1,93	5,22	72	4,0	13,31	48,60	0,27	6,12	9,32
	14	67,06	65,80	1,26	1,88	5,60	72	4,0	14,86	47,80	0,31	6,08	9,31
	35	62,22	61,03	1,19	1,91	5,78	75	4,0	14,41	49,00	0,29	7,77	9,30
	Média	62,40	61,30	1,10	1,80	5,50	72	4,3	14,50	47,70	0,30	6,07	9,28
20 MINUTOS - 57 GRAUS	212	65,89	64,40	1,49	2,26	8,42	91	5,0	15,96	43,90	0,36	6,53	9,33
	174	62,69	61,28	1,41	2,25	5,70	74	5,0	13,57	47,30	0,29	-	9,34
	198	64,61	63,30	1,31	2,03	6,03	76	6,0	15,06	43,20	0,35	6,47	9,40
	215	58,81	57,62	1,19	2,02	7,64	88	5,0	14,33	42,70	0,34	6,16	9,32
	217	63,95	62,58	1,37	2,14	7,97	89	5,0	15,18	44,60	0,34	6,41	9,30
	216	58,43	57,15	1,28	2,19	6,59	82	5,0	15,91	44,50	0,36	6,15	9,30
	Média	62,40	61,10	1,30	2,15	7,10	83	5,2	15,00	44,00	0,34	6,34	9,33

7.10 Valores de: peso dia zero (g) (P dia 0), peso atual (g) (PA), percentual de peso perdido (%PP), altura da clara densa (H), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (HG), diâmetro da gema (DG), índice da gema (IG) pH da gema (pHG) e pH da clara (pHC) dos ovos analisados no dia 9

OVOS CONTROLE	Ovo	P dia 0	P A	Diferença	% P P	H	U.H.	C. Ar (mm)	H G	D G	I.G.	pH G	pH C
	315	60,90	59,94	0,96	1,58	4,76	67	5,0	16,78	44,80	0,37	6,13	9,01
316	64,76	63,94	0,82	1,27	2,39	32	5,0	14,18	45,50	0,31	5,95	9,37	
317	66,21	65,29	0,92	1,39	3,15	44	4,0	15,01	46,50	0,32	6,57	9,27	
318	63,55	62,49	1,06	1,67	3,27	48	5,0	14,90	47,70	0,31	6,22	9,27	
319	58,43	57,35	1,08	1,85	2,87	46	5,0	13,00	45,00	0,29	6,03	9,24	
320	63,76	62,86	0,90	1,41	2,37	32	4,0	14,01	41,40	0,34	5,99	9,22	
Média	62,90	62,00	1,00	1,53	3,10	45	4,7	14,60	45,20	0,32	6,15	9,23	
10 MINUTOS - 57 GRAUS	2	62,93	61,83	1,10	1,75	5,22	70	4,0	15,64	44,50	0,35	6,24	9,19.
	27	61,79	60,42	1,37	2,22	4,90	68	4,0	15,41	47,80	0,32	6,02	9,18
	34	62,11	60,94	1,17	1,88	7,66	87	4,0	14,37	48,60	0,30	-	9,24
	40	61,63	60,20	1,43	2,32	5,19	70	5,0	13,72	49,00	0,28	-	-
	41	57,36	55,84	1,52	2,65	3,45	-	5,0	12,80	44,50	0,29	6,11	9,20
	42	57,41	56,10	1,31	2,28	7,74	89	5,0	14,95	47,30	0,32	6,15	9,27
Média	60,50	59,20	1,30	2,18	5,70	77	4,5	14,50	47,00	0,31	6,13	9,22	
20 MINUTOS - 57 GRAUS	132	63,88	61,67	2,21	3,46	6,49	80	4,0	15,24	46,30	0,33	6,26	9,22
	123	62,49	61,22	1,27	2,03	7,66	87	4,0	15,89	47,30	0,34	-	9,25
	139	65,29	63,90	1,39	2,13	4,50	62	5,0	15,01	47,20	0,32	6,41	9,21
	141	62,79	61,37	1,42	2,26	7,82	88	4,0	16,14	47,50	0,34	6,22	9,29
	160	61,70	60,37	1,33	2,16	6,09	77	4,0	15,23	46,50	0,33	6,65	9,20
	138	60,07	58,77	1,30	2,16	8,18	91	5,0	15,04	43,30	0,35	6,46	9,26
	Média	62,70	61,20	1,50	2,37	6,80	81	4,3	15,40	46,20	0,33	6,40	9,24

7.11 Valores de: peso dia zero (g) (P dia 0), peso atual (g) (PA), percentual de peso perdido (%PP), altura da clara densa (H), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C. Ar), altura da gema (HG), diâmetro da gema (DG), índice da gema (IG) pH da gema (pHG) e pH da clara (pHC) dos ovos analisados no dia 10

OVOS CONTROLE	Ovo	P dia 0	P A	Diferença	% P P	H	U.H.	C. Ar (mm)	H G	D G	I.G.	pH G	pH C
	321	62,39	61,26	1,13	1,81	3,25	49	4,0	-	-	-	6,39	9,36
323	62,05	60,56	1,49	2,40	2,06	28	5,0	13,18	46,80	0,28	6,09	9,31	
324	59,09	57,44	1,65	2,79	2,03	31	6,0	-	-	-	6,09	9,33	
325	58,71	57,56	1,15	1,96	3,29	52	4,0	12,74	46,00	0,28	5,84	9,28	
326	64,38	63,22	1,16	1,80	3,72	54	4,0	14,96	48,10	0,31	6,07	9,23	
327	59,78	58,28	1,50	2,51	3,71	56	3,0	15,22	44,30	0,34	6,29	9,33	
Média	61,10	59,70	1,30	2,21	3,00	45	4,3	14,00	46,30	0,30	6,13	9,31	
10 MINUTOS - 57 GRAUS	74	65,94	64,65	1,29	1,96	4,57	63	4,0	14,62	48,70	0,30	6,16	9,38
	76	60,26	58,77	1,49	2,47	5,23	71	4,0	16,55	44,10	0,38	6,11	9,33
	36	65,12	63,74	1,38	2,12	4,88	66	4,0	13,58	47,00	0,29	6,20	9,34
	25	66,32	65,08	1,24	1,87	6,20	77	5,0	15,91	50,00	0,32	6,05	9,28
	18	64,33	62,39	1,94	3,02	5,01	68	6,0	15,28	48,70	0,31	6,10	9,28
	20	62,38	61,27	1,11	1,78	5,09	69	4,0	16,33	46,50	0,35	6,07	9,30
	Média	64,10	62,70	1,40	2,20	5,20	69	4,5	15,40	47,50	0,32	6,12	9,32
20 MINUTOS - 57 GRAUS	140	66,84	64,92	1,92	2,87	5,52	71	5,0	14,64	48,20	0,30	6,05	9,33
	137	62,31	60,69	1,62	2,60	8,44	92	4,0	16,43	45,80	0,36	6,23	9,31
	146	63,43	61,86	1,57	2,48	5,65	73	5,0	15,02	47,80	0,31	6,23	9,39
	147	58,51	56,65	1,86	3,18	7,41	87	5,0	16,40	44,30	0,37	6,29	9,29
	202	59,50	58,08	1,42	2,39	6,61	82	4,0	15,72	44,30	0,35	6,50	9,37
	124	61,33	59,82	1,51	2,46	7,10	84	5,0	15,73	47,00	0,33	6,27	9,29
	Média	62,00	60,30	1,70	2,66	6,80	82	4,7	15,70	46,20	0,34	6,26	9,33

7.12 Valores de: peso dia zero (g) (P dia 0), peso atual (g) (PA), percentual de peso perdido (%PP), altura da clara densa (H), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (HG), diâmetro da gema (DG), índice da gema (IG) pH da gema (pHG) e pH da clara (pHC) dos ovos analisados no dia 12

OVOS CONTROLE	Ovo	P dia 0	P A	Diferença	% P P	H	U.H.	C. Ar (mm)	H G	D G	I.G.	pH G	pH C
	295	63,95	62,53	1,42	2,22	2,97	43	5,0	12,67	46,70	0,27	6,17	9,31
296	59,71	57,59	2,12	3,55	2,21	34	-	11,01	48,90	0,23	6,17	9,35	
297	56,01	54,57	1,44	2,57	2,52	42	4,0	12,46	46,30	0,27	6,40	9,34	
299	57,51	56,10	1,41	2,45	3,22	52	4,0	11,96	44,10	0,27	6,06	9,31	
300	58,11	56,66	1,45	2,50	2,81	45	4,0	-	-	-	6,71	9,32	
322	66,77	65,38	1,39	2,08	2,62	35	4,0	14,31	46,50	0,31	6,32	9,29	
Média	60,30	58,80	1,50	2,56	2,70	42	4,2	12,50	46,50	0,27	6,31	9,32	
10 MINUTOS - 57 GRAUS	11	64,86	62,78	2,08	3,21	4,21	60	5,0	12,59	48,70	0,26	6,42	9,31
	19	66,07	64,39	1,68	2,54	-	-	4,0	-	-	-	6,05	9,32
	75	60,29	58,62	1,67	2,77	4,65	66	5,0	14,23	47,40	0,30	6,27	9,29
	83	65,29	63,59	1,70	2,60	4,59	63	5,0	14,22	49,60	0,29	6,94	9,34
	104	64,68	62,82	1,86	2,88	4,17	59	5,0	13,28	49,10	0,27	6,25	9,33
	113	60,44	58,77	1,67	2,76	5,10	70	5,0	15,13	50,10	0,30	6,33	9,28
Média	63,60	61,80	1,80	2,79	4,50	64	4,8	13,90	49,00	0,28	6,38	9,31	
20 MINUTOS - 57 GRAUS	125	64,87	62,79	2,08	3,21	8,06	89	5,0	16,43	49,20	0,33	6,93	9,21
	135	-	58,38	-	-	6,27	79	5,0	14,87	46,90	0,32	6,85	9,29
	145	61,70	59,95	1,75	2,84	5,53	73	5,0	14,21	49,80	0,29	6,41	9,30
	152	63,70	61,84	1,86	2,92	6,01	76	5,0	14,98	46,40	0,32	6,14	9,29
	154	61,35	59,68	1,67	2,72	7,49	87	4,0	15,68	46,00	0,34	6,69	9,27
	166	61,78	59,95	1,83	2,96	6,12	78	6,0	15,72	47,20	0,33	6,37	9,26
Média	62,70	60,40	1,80	2,93	6,60	80	5,0	15,30	47,60	0,32	6,57	9,27	

7.13 Valores de: peso dia zero (g) (P dia 0), peso atual (g) (PA), percentual de peso perdido (%PP), altura da clara densa (H), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (HG), diâmetro da gema (DG), índice da gema (IG) pH da gema (pHG) e pH da clara (pHC) dos ovos analisados no dia 14

OVOS CONTROLE	Ovo	P dia 0	P A	Diferença	% P P	H	U.H.	C. Ar (mm)	H G	D G	I.G.	pH G	pH C
	289	61,27	59,53	1,74	2,84	2,38	36	5,0	11,20	52,00	0,22	6,26	9,37
290	60,72	58,47	2,25	3,71	2,11	31	5,0	10,79	48,90	0,22	6,18	9,36	
291	64,23	62,39	1,84	2,86	1,79	19	5,0	11,02	52,80	0,21	6,47	9,34	
292	67,65	65,79	1,86	2,75	1,78	14	6,0	10,41	50,40	0,21	6,67	9,35	
293	59,73	58,36	1,37	2,29	3,62	55	4,0	12,21	47,40	0,26	7,03	9,29	
294	65,84	63,44	2,40	3,65	2,38	32	7,0	13,21	49,00	0,27	6,80	9,28	
Média	63,20	61,30	1,90	3,02	2,30	31	5,3	11,50	50,10	0,23	6,57	9,33	
10 MINUTOS - 57 GRAUS	106	64,20	62,44	1,76	2,74	4,59	64	5,0	12,71	49,40	0,26	5,97	9,35
	107	62,22	59,66	2,56	4,11	4,15	61	6,0	13,05	46,30	0,28	6,37	9,26
	84	63,26	60,25	3,01	4,76	4,98	68	6,0	12,89	47,90	0,27	6,36	9,22
	115	57,68	55,79	1,89	3,28	2,44	40	5,0	11,17	48,40	0,23	6,44	9,34
	110	61,98	59,68	2,30	3,71	4,68	66	5,0	12,65	48,40	0,26	6,25	9,28
	114	66,51	63,95	2,56	3,85	3,69	53	6,0	13,84	46,10	0,30	6,21	9,22
	Média	62,60	60,30	2,30	3,74	4,10	59	5,5	12,70	47,80	0,27	6,27	9,28
20 MINUTOS - 57 GRAUS	209	60,37	58,00	2,37	3,93	9,13	96	5,0	15,74	44,00	0,36	6,61	9,21
	183	63,70	61,37	2,33	3,66	8,20	90	6,0	15,90	46,30	0,34	6,20	9,18
	211	57,71	55,86	1,85	3,21	8,45	93	5,0	14,75	43,80	0,34	6,28	9,21
	203	58,40	56,49	1,91	3,27	7,97	90	5,0	15,85	43,10	0,37	-	9,19
	228	62,43	60,37	2,06	3,30	8,20	91	5,0	14,57	45,80	0,32	6,72	9,28
	196	59,19	54,76	4,43	7,48	5,91	78	6,0	13,01	52,30	0,25	-	9,34
	Média	60,30	57,80	2,50	4,14	8,00	90	5,3	15,00	45,90	0,33	6,45	9,24

7.14 Valores de: peso dia zero (g) (P dia 0), peso atual (g) (PA), percentual de peso perdido (%PP), altura da clara densa (H), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (HG), diâmetro da gema (DG), índice da gema (IG) pH da gema (pHG) e pH da clara (pHC) dos ovos analisados no dia 16

OVOS CONTROLE	Ovo	P dia 0	P A	Diferença	% P P	H	U.H.	C. Ar (mm)	H G	D G	I.G.	pH G	pH C
	284	62,02	60,15	1,87	3,02	3,20	49	6,0	12,87	45,60	0,28	6,45	9,26
285	60,55	58,70	1,85	3,06	1,84	25	6,0	11,33	51,00	0,22	6,47	9,26	
286	60,44	58,65	1,79	2,96	2,34	36	6,0	12,41	49,10	0,25	6,04	9,30	
287	63,16	61,18	1,98	3,13	2,24	31	6,0	11,64	49,40	0,24	6,36	9,31	
288	64,92	63,01	1,91	2,94	2,85	41	7,0	12,27	47,20	0,26	6,74	9,29	
282	66,45	65,04	1,41	2,12	5,79	73	7,0	17,04	46,70	0,36	6,20	8,53	
Média	62,90	61,10	1,80	2,87	3,00	42	6,3	12,90	48,20	0,27	6,38	9,16	
10 MINUTOS - 57 GRAUS	77	66,31	63,81	2,50	3,77	4,08	58	6,0	11,02	50,30	0,22	6,47	9,32
	81	59,26	57,10	2,16	3,64	5,87	77	6,0	13,50	47,50	0,28	6,05	9,31
	112	67,38	65,13	2,25	3,34	4,37	60	6,0	11,88	50,30	0,24	6,64	9,30
	116	62,03	58,21	3,82	6,16	4,01	60	8,0	11,46	50,10	0,23	6,24	9,33
	119	60,45	57,79	2,66	4,40	5,30	72	6,0	11,99	52,50	0,23	6,91	9,33
	120	59,77	57,61	2,16	3,61	5,77	76	6,0	12,05	50,70	0,24	6,76	9,34
Média	62,50	59,90	2,60	4,15	4,90	67	6,3	12,00	50,20	0,24	6,51	9,32	
20 MINUTOS - 57 GRAUS	189	64,39	61,91	2,48	3,85	7,15	84	7,0	15,46	45,80	0,34	6,07	9,16
	194	60,77	58,47	2,30	3,78	4,54	65	6,0	12,59	48,10	0,26	6,17	9,38
	219	64,65	58,31	6,34	9,81	6,98	84	8,0	14,60	49,30	0,30	6,16	9,35
	225	59,98	57,39	2,59	4,32	6,03	78	5,0	14,13	47,20	0,30	6,56	9,27
	226	55,61	53,41	2,20	3,96	7,29	87	6,0	13,59	45,00	0,30	6,40	9,35
	239	60,33	58,01	2,32	3,85	7,23	86	7,0	14,26	46,40	0,31	6,22	9,24
	Média	61,00	57,90	3,00	4,93	6,50	81	6,5	14,10	47,00	0,30	6,26	9,29

7.15 Valores de: peso dia zero (g) (P dia 0), peso atual (g) (PA), percentual de peso perdido (%PP), altura da clara densa (H), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (HG), diâmetro da gema (DG), índice da gema (IG) pH da gema (pHG) e pH da clara (pHC) dos ovos analisados no dia 18

	Ovo	P dia 0	P A	Diferença	% P P	H	U.H.	C. Ar		H G	D G	I.G.	pH G	pH C
								(mm)						
OVOS CONTROLE	277	60,86	58,69	2,17	3,57	2,43	37	6,0	-	-	-	-	-	9,36
	278	60,80	58,61	2,19	3,60	-	-	7,0	-	-	-	-	-	9,35
	279	63,14	61,18	1,96	3,10	3,08	46	5,0	11,18	50,90	0,22	6,11	6,11	9,30
	280	65,48	63,43	2,05	3,13	-	-	7,0	-	-	-	-	-	9,34
	281	67,13	65,06	2,07	3,08	-	-	7,0	-	-	-	-	-	-
	283	61,90	58,16	3,74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Média	63,20	60,90	2,40	3,30	2,80	42	6,4	11,20	50,90	0,22	6,11	6,11	9,34
10 MINUTOS - 57 GRAUS	93	57,35	54,82	2,53	4,41	2,72	45	8,0	9,49	50,60	0,19	6,45	6,45	9,37
	103	61,02	57,96	3,06	5,01	-	-	7,0	-	-	-	-	-	9,34
	80	61,41	59,16	2,25	3,66	3,34	51	8,0	10,78	52,50	0,21	6,58	6,58	9,37
	90	62,66	59,95	2,71	4,32	3,47	52	7,0	10,57	54,50	0,19	5,96	5,96	9,31
	118	59,93	57,45	2,48	4,14	4,91	69	6,0	11,17	48,10	0,23	6,85	6,85	9,38
	98	67,01	64,42	2,59	3,87	3,02	43	7,0	9,67	53,40	0,18	6,46	6,46	9,38
	Média	61,60	59,00	2,60	4,24	3,50	52	7,2	10,30	51,80	0,20	6,46	6,46	9,36
20 MINUTOS - 57 GRAUS	230	58,34	54,74	3,60	6,17	7,32	87	7,0	12,73	45,70	0,28	6,85	6,85	9,34
	192	64,86	62,35	2,51	3,87	5,51	72	8,0	12,87	51,10	0,25	7,01	7,01	9,35
	227	57,23	54,93	2,30	4,02	6,88	84	7,0	13,45	-	-	-	-	-
	199	57,60	55,11	2,49	4,32	6,17	80	7,0	12,76	51,20	0,25	6,40	6,40	9,39
	238	59,12	56,59	2,53	4,28	7,81	89	7,0	13,40	48,50	0,28	7,04	7,04	9,33
	206	64,48	60,50	3,98	6,17	6,25	78	7,0	12,61	51,10	0,25	6,65	6,65	9,35
	Média	60,30	57,40	2,90	4,81	6,70	82	7,2	13,00	49,50	0,26	6,79	6,79	9,35

7.16 Valores de: peso dia zero (g) (P dia 0), peso atual (g) (PA), percentual de peso perdido (%PP), altura da clara densa (H), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (HG), diâmetro da gema (DG), índice da gema (IG) pH da gema (pHG) e pH da clara (pHC) dos ovos analisados no dia 21

	Ovo	P dia 0	P A	Diferença	% P P	H	U.H.	C. Ar (mm)	H G	D G	I.G.	pH G	pH C
OVOS CONTROLE	271	64,43	61,30	3,13	4,86	2,56	37	7,0	12,13	40,10	0,30	6,72	9,36
	272	57,19	54,14	3,05	5,33	2,43	41	6,0	10,28	49,30	0,21	6,87	9,30
	298	65,23	62,65	2,58	3,96	1,47	-	8,0	11,77	48,40	0,24	6,35	9,30
	Média	62,30	59,40	1,50	4,72	2,20	39	7,0	11,40	45,90	0,25	6,65	9,32
10 MINUTOS - 57 GRAUS	72	62,57	59,15	3,42	5,47	3,35	51	8,0	9,97	54,20	0,18	6,42	9,35
	78	61,50	58,82	2,68	4,36	4,07	60	7,0	11,62	48,30	0,24	6,19	9,32
	91	62,45	58,88	3,57	5,72	1,86	-	7,0	-	-	-	6,56	9,36
	92	58,87	55,90	2,97	5,05	3,40	54	7,0	10,26	50,90	0,20	6,32	9,32
	Média	61,30	58,20	2,10	5,15	3,20	55	7,3	10,60	51,10	0,21	6,37	9,34
20 MINUTOS - 57 GRAUS	197	59,36	55,23	4,13	6,96	5,83	77	8,0	12,19	50,70	0,24	6,65	9,31
	200	57,75	54,64	3,11	5,39	6,76	84	6,0	13,21	47,50	0,28	6,16	-
	205	57,38	54,47	2,91	5,07	5,97	79	7,0	13,49	45,60	0,30	6,49	9,32
	223	60,47	57,61	2,86	4,73	5,83	76	7,0	11,90	50,30	0,24	6,19	9,39
	231	63,77	60,53	3,24	5,08	4,86	67	7,0	12,77	47,20	0,27	6,05	9,31
	232	64,13	60,46	3,67	5,72	5,79	75	9,0	13,10	47,70	0,27	6,50	9,33
	Média	60,50	57,20	3,30	5,49	5,80	76	7,3	12,80	48,20	0,27	6,34	9,33

7.17 Valores de: peso dia zero (g) (P dia 0), peso atual (g) (PA), percentual de peso perdido (%PP), altura da clara densa (H), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (HG), diâmetro da gema (DG), índice da gema (IG) pH da gema (pHG) e pH da clara (pHC) dos ovos analisados no dia 23

OVOS	Ovo	P dia 0	P A	Diferença	% P P	H	U.H.	C. Ar					
								(mm)	H G	D G	I.G.	pH G	pH C
CONTROLE	273	63,79	60,02	3,77	5,91	2,02	28	8,0	10,71	50,40	0,21	6,56	9,30
	274	61,77	59,03	2,74	4,44	1,62	19	7,0	9,64	51,40	0,19	6,25	9,35
	275	69,39	65,40	3,99	5,75	1,84	16	9,0	10,34	51,70	0,20	6,28	9,31
	276	67,93	64,51	3,42	5,03	1,74	15	7,0	-	-	-	-	9,34
	Média	65,70	62,20	3,50	5,28	1,80	19	7,8	10,20	51,20	0,20	6,36	9,33
10 MINUTOS - 57 GRAUS	79	65,72	62,17	3,55	5,40	3,46	51	6,0	10,91	54,80	0,20	6,10	9,37
	82	62,01	58,68	3,33	5,37	1,57	-	7,0	9,55	53,80	0,18	6,38	9,37
	100	58,83	55,67	3,16	5,37	3,04	49	7,0	10,75	48,40	0,22	6,39	9,36
	101	65,27	61,06	4,21	6,45	4,73	66	7,0	12,52	49,60	0,25	6,59	9,24
	102	65,18	61,85	3,33	5,11	2,65	-	8,0	10,75	52,90	0,20	6,32	9,27
	105	60,35	57,31	3,04	5,04	3,82	58	7,0	10,56	51,00	0,21	6,44	9,34
	Média	62,90	59,50	3,40	5,46	3,20	56	7,0	10,80	51,80	0,21	6,37	9,33
20 MINUTOS - 57 GRAUS	159	66,69	62,04	4,65	6,97	4,81	66	8,0	11,39	52,50	0,22	6,65	9,34
	172	61,56	57,15	4,41	7,16	5,22	72	8,0	12,30	52,50	0,23	6,68	9,39
	208	66,51	62,02	4,49	6,75	5,76	74	7,0	12,56	50,50	0,25	6,54	9,35
	210	62,27	58,95	3,32	5,33	6,67	82	7,0	14,33	50,80	0,28	6,30	9,35
	221	57,51	54,12	3,39	5,89	6,09	80	7,0	12,85	50,90	0,25	6,47	9,35
	235	61,53	57,32	4,21	6,84	6,19	79	8,0	12,74	52,30	0,24	6,10	9,32
	Média	62,70	58,60	4,10	6,49	5,80	75	7,5	12,70	51,60	0,25	6,46	9,35