

**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
FACULDADE DE VETERINÁRIA**

**RAMI FANTICELLI BAPTISTA**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE INTERNA DE OVOS DE  
CODORNA (*Coturnix coturnix japonica*) EM FUNÇÃO DA  
VARIAÇÃO DA TEMPERATURA DE  
ARMAZENAMENTO**

UNIVERSIDADE  
FEDERAL  
FLUMINENSE

**NITERÓI/RJ  
2002**

RAMI FANTICELLI BAPTISTA

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE INTERNA DE OVOS DE CODORNA (*Coturnix coturnix japonica*) EM FUNÇÃO DA VARIAÇÃO DA TEMPERATURA DE ARMAZENAMENTO

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

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Borges Mano

Co-orientador: Prof. Dr. Paulo Soares da Costa

NITERÓI/RJ  
2002

RAMI FANTICELLI BAPTISTA

AValiação DA QUALIDADE INTERNA DE OVOS DE CODORNA (*Coturnix coturnix japonica*) EM FUNÇÃO DA VARIAÇÃO DA TEMPERATURA DE ARMAZENAMENTO

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

Aprovada em 23 de agosto de 2002

**BANCA EXAMINADORA**

---

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

---

Prof. Dr. Paulo Soares da Costa  
Universidade Federal Fluminense - UFF

---

Prof. Dr. Paulo César Augusto de Souza  
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ

NITERÓI/RJ  
2002

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho aos meus pais Paulo Campos Baptista e Letícia Fanticelli Baptista, pela incondicional doação de amor e carinho que, nem por um momento sequer, deixaram faltar para mim e meus sete irmãos.

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por estar aqui e ter-me fornecido todas as condições para que eu atingisse esta conquista.

A toda minha família, com o extremo orgulho de fazer parte dela.

A equipe integrante da Coordenação de Pós-graduação em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal pela oportunidade de crescimento e maturidade profissional.

A todos os componentes do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense, que me auxiliaram e apoiaram durante o final do meu curso acadêmico e todo o percurso em pós-graduação.

A CAPES, cujo apoio possibilitou a realização deste trabalho com maior dedicação.

Ao Prof. Dr. Paulo Soares da Costa, muito obrigada por ter-me estendido seu auxílio e sua credibilidade num momento fundamental, sem o qual, hoje, eu não estaria usufruindo este momento de vitória.

Aos meus colegas do mestrado, pela amizade que cresceu nas salas de aulas e que não será mais esquecida, mas sim continuada.

E, finalmente, ao meu querido Professor e Dr. Sérgio Borges Mano, a quem muito admiro por sua sabedoria e experiência, o meu agradecimento por me aceitar, como orientada, e pelo apoio, preocupação e carinho para a realização deste trabalho.

## BIOGRAFIA

Graduada na Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense em 1999, Rami Fanticelli Baptista, brasileira, natural do Rio de Janeiro, nascida em 1971, filha de Paulo Campos Baptista e Leticia Fanticelli Baptista, efetuou estágios, durante seu período acadêmico, na área de Inspeção de Produtos de Origem Animal em Matadouros e Indústria de Bovinos e de Aves, no ES, RJ e SP, bem como na atividade de Vigilância Sanitária e Controle de Zoonoses, no município de Duque de Caxias/RJ. O desfecho de sua graduação se estendeu ao matadouro de bovinos, suínos e caprinos e ao matadouro de aves, junto ao “Food Safety and Inspection Service” (USDA), e à fiscalização sanitária e serviço de atendimento ao consumidor em estabelecimentos de alimentos, no “Florida Department of Agriculture and Consume Service” (FDA), em Miami, Flórida, onde desenvolveu seu período de estágio supervisionado. Este estágio serviu de base para a apresentação de sua monografia de final de curso de graduação, que ocorreu no segundo semestre de 1999. Neste período, oportunamente, participou do curso da aplicação de Análise dos Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) em estabelecimentos de pescado, oferecido pelo último Departamento citado.

Em continuidade, entrou no curso de mestrado, como bolsista da CAPES por dois anos, e direcionou, com maior dedicação, o seu conhecimento para a Tecnologia de Ovos e DERIVADOS, devido ao tema de sua tese: "Avaliação da qualidade interna de ovos de codorna (*Coturnix coturnix japonica*) em função da variação da temperatura de armazenamento". Desta dedicação, surgiu a oportunidade de atuar ministrando aulas de Vigilância Sanitária, Inspeção de Produtos de Origem Animal e Tecnologia de Aves, Ovos e Derivados em algumas Faculdades de Veterinária, que culminou em uma orientação prestada à uma graduanda que desenvolveu sua monografia de fim de curso no tema: "Influência do Trincamento da Casca do Ovo sobre sua Qualidade Comercial".

E, finalmente, há um ano, a autora ocupa o cargo de diretora do Departamento de Vigilância em Saúde da Prefeitura Municipal de Sumidouro/RJ, administrando e atuando nos setores de Fiscalização Sanitária e Fiscalização Epidemiológica deste município.

## SUMÁRIO

	página
<b>LISTA DE ILUSTRAÇÕES</b> .....	14
<b>LISTA DE QUADROS</b> .....	16
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	17
<b>RESUMO</b> .....	18
<b>ABSTRACT</b> .....	19
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	20
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	24
2.1 A CODORNA .....	24
2.2 O OVO .....	25
2.2.1 Ovulação e formação .....	25
2.2.2 Constituição .....	27
2.3 QUALIDADE DOS OVOS .....	29
2.3.1 Peso do ovo de codorna .....	31
2.3.2 Tamanho da câmara de ar .....	32
2.3.3 Altura da clara densa .....	33
2.3.4 Índice da gema .....	34
2.3.5 pH da clara .....	35
2.3.6 pH da gema .....	36
2.3.7 Volume drenado da espuma da clara .....	37
2.3.8 Espessura da casca .....	38
2.3.9 Unidade Haugh .....	38
2.3.10 Unidade de qualidade interna .....	39
2.4 APLICAÇÃO DO FRIO NA CONSERVAÇÃO DE OVOS DE CODORNA .....	39
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	41
3.1 MATERIAL .....	41
3.1.1 Matéria-prima .....	41
3.1.2 Equipamentos .....	41
3.1.3 Vidrarias .....	42
3.1.4 Outros .....	42

3.2 MÉTODOS.....	42
3.2.1 Colheita e acondicionamento das amostras .....	43
3.2.2 Transporte.....	43
3.2.3 Armazenamento.....	43
3.2.4 Análise dos fatores de qualidade .....	43
3.2.4.1 Pesagem.....	44
3.2.4.2 Tamanho da câmara de ar.....	45
3.2.4.3 Altura da clara densa .....	47
3.2.4.4 Altura da gema .....	48
3.2.4.5 Diâmetro da gema.....	48
3.2.4.6 pH da clara e da gema.....	48
3.2.4.7 Estabilidade da espuma .....	49
3.2.4.8 Espessura da casca.....	50
3.2.5 Monitoramento dos dados .....	51
3.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	52
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>53</b>
4.1 CÂMARA DE AR.....	53
4.2 ÍNDICE DA GEMA .....	55
4.3 pH DA CLARA .....	57
4.4 pH DA GEMA.....	58
4.5 VOLUME DRENADO DA ESPUMA DA CLARA .....	60
4.6 ESPESSURA DA CASCA.....	61
4.7 UNIDADE HAUGH.....	63
4.8 UNIDADE DE QUALIDADE INTERNA.....	64
4.9 UNIDADE HAUGH / ESPESSURA DA CASCA.....	66
4.9.1 Temperatura ambiente .....	66
4.9.2 Temperatura de refrigeração.....	67
<b>5 DISCUSSÃO .....</b>	<b>70</b>
5.1 CÂMARA DE AR.....	70
5.2 ÍNDICE DA GEMA .....	71
5.3 pH DA CLARA .....	72
5.4 pH DA GEMA.....	72
5.5 VOLUME DRENADO DA ESPUMA DA CLARA .....	73
5.6 ESPESSURA DA CASCA.....	74
5.7 UNIDADE HAUGH.....	74
5.8 UNIDADE DE QUALIDADE INTERNA.....	76
5.9 UNIDADE HAUGH X ESPESSURA DA CASCA .....	76
<b>6 CONCLUSÕES.....</b>	<b>78</b>
<b>7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>79</b>



<b>8 APÊNDICES .....</b>	<b>82</b>
8.1 VALORES DE: PESO (W), ALTURA DA CLARA DENSA (H), UNIDADE DE QUALIDADE INTERNA (UQI), UNIDADE HAUGH (UH), TAMANHO DA CÂMARA DE AR (C.AR), ALTURA DA GEMA (H.GEMA), DIÂMETRO DA GEMA (D.GEMA), ÍNDICE DA GEMA (IG) E ESPESSURA DA CASCA (ESP.) DOS OVOS DE CODORNA ANALISADOS NO DIA 0 .....	82
8.2 VALORES DE: PESO (W), ALTURA DA CLARA DENSA (H), UNIDADE DE QUALIDADE INTERNA (UQI), UNIDADE HAUGH (UH), TAMANHO DA CÂMARA DE AR (C.AR), ALTURA DA GEMA (H.GEMA), DIÂMETRO DA GEMA (D.GEMA), ÍNDICE DA GEMA (IG) E ESPESSURA DA CASCA (ESP.) DOS OVOS DE CODORNA ARMAZENADOS À TEMPERATURA AMBIENTE (25±1°C) ANALISADOS NO 1º DIA .....	83
8.3 VALORES DE: PESO (W), ALTURA DA CLARA DENSA (H), UNIDADE DE QUALIDADE INTERNA (UQI), UNIDADE HAUGH (UH), TAMANHO DA CÂMARA DE AR (C.AR), ALTURA DA GEMA (H.GEMA), DIÂMETRO DA GEMA (D.GEMA), ÍNDICE DA GEMA (IG) E ESPESSURA DA CASCA (ESP.) DOS OVOS DE CODORNA ARMAZENADOS EM REFRIGERAÇÃO (1±1°C) ANALISADOS NO 1º DIA .....	83
8.4 VALORES DE: PESO (W), ALTURA DA CLARA DENSA (H), UNIDADE DE QUALIDADE INTERNA (UQI), UNIDADE HAUGH (UH), TAMANHO DA CÂMARA DE AR (C.AR), ALTURA DA GEMA (H.GEMA), DIÂMETRO DA GEMA (D.GEMA), ÍNDICE DA GEMA (IG) E ESPESSURA DA CASCA (ESP.) DOS OVOS DE CODORNA ARMAZENADOS À TEMPERATURA AMBIENTE (25±1°C) ANALISADOS NO 2º DIA .....	84
8.5 VALORES DE: PESO (W), ALTURA DA CLARA DENSA (H), UNIDADE DE QUALIDADE INTERNA (UQI), UNIDADE HAUGH (UH), TAMANHO DA CÂMARA DE AR (C.AR), ALTURA DA GEMA (H.GEMA), DIÂMETRO DA GEMA (D.GEMA), ÍNDICE DA GEMA (IG) E ESPESSURA DA CASCA (ESP.) DOS OVOS DE CODORNA ARMAZENADOS EM REFRIGERAÇÃO (1±1°C) ANALISADOS NO 2º DIA .....	84
8.6 VALORES DE: PESO (W), ALTURA DA CLARA DENSA (H), UNIDADE DE QUALIDADE INTERNA (UQI), UNIDADE HAUGH (UH), TAMANHO DA CÂMARA DE AR (C.AR), ALTURA DA GEMA (H.GEMA), DIÂMETRO DA GEMA (D.GEMA), ÍNDICE DA GEMA (IG) E ESPESSURA DA CASCA (ESP.) DOS OVOS DE CODORNA ARMAZENADOS À TEMPERATURA AMBIENTE (25±1°C) ANALISADOS NO 3º DIA .....	85
8.7 VALORES DE: PESO (W), ALTURA DA CLARA DENSA (H), UNIDADE DE QUALIDADE INTERNA (UQI), UNIDADE HAUGH (UH), TAMANHO DA CÂMARA DE AR (C.AR), ALTURA DA GEMA (H.GEMA), DIÂMETRO DA GEMA (D.GEMA), ÍNDICE DA GEMA (IG) E ESPESSURA DA CASCA (ESP.) DOS OVOS DE CODORNA ARMAZENADOS EM REFRIGERAÇÃO (1±1°C) ANALISADOS NO 3º DIA .....	85
8.8 VALORES DE: PESO (W), ALTURA DA CLARA DENSA (H), UNIDADE DE QUALIDADE INTERNA (UQI), UNIDADE HAUGH (UH), TAMANHO DA CÂMARA DE AR (C.AR), ALTURA DA GEMA (H.GEMA), DIÂMETRO DA GEMA (D.GEMA), ÍNDICE DA GEMA (IG) E ESPESSURA DA CASCA	

- (ESP.) DOS OVOS DE CODORNA ARMAZENADOS À TEMPERATURA AMBIENTE ( $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) ANALISADOS NO 4º DIA ..... 86
- 8.9 VALORES DE: PESO (W), ALTURA DA CLARA DENSA (H), UNIDADE DE QUALIDADE INTERNA (UQI), UNIDADE HAUGH (UH), TAMANHO DA CÂMARA DE AR (C.AR), ALTURA DA GEMA (H.GEMA), DIÂMETRO DA GEMA (D.GEMA), ÍNDICE DA GEMA (IG) E ESPESSURA DA CASCA (ESP.) DOS OVOS DE CODORNA ARMAZENADOS EM REFRIGERAÇÃO ( $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) ANALISADOS NO 4º DIA ..... 86
- 8.10 VALORES DE: PESO (W), ALTURA DA CLARA DENSA (H), UNIDADE DE QUALIDADE INTERNA (UQI), UNIDADE HAUGH (UH), TAMANHO DA CÂMARA DE AR (C.AR), ALTURA DA GEMA (H.GEMA), DIÂMETRO DA GEMA (D.GEMA), ÍNDICE DA GEMA (IG) E ESPESSURA DA CASCA (ESP.) DOS OVOS DE CODORNA ARMAZENADOS À TEMPERATURA AMBIENTE ( $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) ANALISADOS NO 5º DIA ..... 87
- 8.11 VALORES DE: PESO (W), ALTURA DA CLARA DENSA (H), UNIDADE DE QUALIDADE INTERNA (UQI), UNIDADE HAUGH (UH), TAMANHO DA CÂMARA DE AR (C.AR), ALTURA DA GEMA (H.GEMA), DIÂMETRO DA GEMA (D.GEMA), ÍNDICE DA GEMA (IG) E ESPESSURA DA CASCA (ESP.) DOS OVOS DE CODORNA ARMAZENADOS EM REFRIGERAÇÃO ( $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) ANALISADOS NO 5º DIA ..... 87
- 8.12 VALORES DE: PESO (W), ALTURA DA CLARA DENSA (H), UNIDADE DE QUALIDADE INTERNA (UQI), UNIDADE HAUGH (UH), TAMANHO DA CÂMARA DE AR (C.AR), ALTURA DA GEMA (H.GEMA), DIÂMETRO DA GEMA (D.GEMA), ÍNDICE DA GEMA (IG) E ESPESSURA DA CASCA (ESP.) DOS OVOS DE CODORNA ARMAZENADOS À TEMPERATURA AMBIENTE ( $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) ANALISADOS NO 6º DIA ..... 88
- 8.13 VALORES DE: PESO (W), ALTURA DA CLARA DENSA (H), UNIDADE DE QUALIDADE INTERNA (UQI), UNIDADE HAUGH (UH), TAMANHO DA CÂMARA DE AR (C.AR), ALTURA DA GEMA (H.GEMA), DIÂMETRO DA GEMA (D.GEMA), ÍNDICE DA GEMA (IG) E ESPESSURA DA CASCA (ESP.) DOS OVOS DE CODORNA ARMAZENADOS EM REFRIGERAÇÃO ( $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) ANALISADOS NO 6º DIA ..... 88
- 8.14 VALORES DE: PESO (W), ALTURA DA CLARA DENSA (H), UNIDADE DE QUALIDADE INTERNA (UQI), UNIDADE HAUGH (UH), TAMANHO DA CÂMARA DE AR (C.AR), ALTURA DA GEMA (H.GEMA), DIÂMETRO DA GEMA (D.GEMA), ÍNDICE DA GEMA (IG) E ESPESSURA DA CASCA (ESP.) DOS OVOS DE CODORNA ARMAZENADOS À TEMPERATURA AMBIENTE ( $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) ANALISADOS NO 7º DIA ..... 89
- 8.15 VALORES DE: PESO (W), ALTURA DA CLARA DENSA (H), UNIDADE DE QUALIDADE INTERNA (UQI), UNIDADE HAUGH (UH), TAMANHO DA CÂMARA DE AR (C.AR), ALTURA DA GEMA (H.GEMA), DIÂMETRO DA GEMA (D.GEMA), ÍNDICE DA GEMA (IG) E ESPESSURA DA CASCA (ESP.) DOS OVOS DE CODORNA ARMAZENADOS EM REFRIGERAÇÃO ( $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) ANALISADOS NO 7º DIA ..... 89
- 8.16 VALORES DE: PESO (W), ALTURA DA CLARA DENSA (H), UNIDADE DE QUALIDADE INTERNA (UQI), UNIDADE HAUGH (UH), TAMANHO DA CÂMARA DE AR (C.AR), ALTURA DA GEMA (H.GEMA), DIÂMETRO DA

- GEMA (D.GEMA), ÍNDICE DA GEMA (IG) E ESPESSURA DA CASCA (ESP.) DOS OVOS DE CODORNA ARMAZENADOS À TEMPERATURA AMBIENTE ( $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) ANALISADOS NO 8º DIA ..... 90
- 8.17 VALORES DE: PESO (W), ALTURA DA CLARA DENSA (H), UNIDADE DE QUALIDADE INTERNA (UQI), UNIDADE HAUGH (UH), TAMANHO DA CÂMARA DE AR (C.AR), ALTURA DA GEMA (H.GEMA), DIÂMETRO DA GEMA (D.GEMA), ÍNDICE DA GEMA (IG) E ESPESSURA DA CASCA (ESP.) DOS OVOS DE CODORNA ARMAZENADOS EM REFRIGERAÇÃO ( $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) ANALISADOS NO 8º DIA ..... 90
- 8.18 VALORES DE: PESO (W), ALTURA DA CLARA DENSA (H), UNIDADE DE QUALIDADE INTERNA (UQI), UNIDADE HAUGH (UH), TAMANHO DA CÂMARA DE AR (C.AR), ALTURA DA GEMA (H.GEMA), DIÂMETRO DA GEMA (D.GEMA), ÍNDICE DA GEMA (IG) E ESPESSURA DA CASCA (ESP.) DOS OVOS DE CODORNA ARMAZENADOS À TEMPERATURA AMBIENTE ( $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) ANALISADOS NO 9º DIA ..... 91
- 8.19 VALORES DE: PESO (W), ALTURA DA CLARA DENSA (H), UNIDADE DE QUALIDADE INTERNA (UQI), UNIDADE HAUGH (UH), TAMANHO DA CÂMARA DE AR (C.AR), ALTURA DA GEMA (H.GEMA), DIÂMETRO DA GEMA (D.GEMA), ÍNDICE DA GEMA (IG) E ESPESSURA DA CASCA (ESP.) DOS OVOS DE CODORNA ARMAZENADOS EM REFRIGERAÇÃO ( $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) ANALISADOS NO 9º DIA ..... 91
- 8.20 VALORES DE: PESO (W), ALTURA DA CLARA DENSA (H), UNIDADE DE QUALIDADE INTERNA (UQI), UNIDADE HAUGH (UH), TAMANHO DA CÂMARA DE AR (C.AR), ALTURA DA GEMA (H.GEMA), DIÂMETRO DA GEMA (D.GEMA), ÍNDICE DA GEMA (IG) E ESPESSURA DA CASCA (ESP.) DOS OVOS DE CODORNA ARMAZENADOS À TEMPERATURA AMBIENTE ( $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) ANALISADOS NO 11º DIA ..... 92
- 8.21 VALORES DE: PESO (W), ALTURA DA CLARA DENSA (H), UNIDADE DE QUALIDADE INTERNA (UQI), UNIDADE HAUGH (UH), TAMANHO DA CÂMARA DE AR (C.AR), ALTURA DA GEMA (H.GEMA), DIÂMETRO DA GEMA (D.GEMA), ÍNDICE DA GEMA (IG) E ESPESSURA DA CASCA (ESP.) DOS OVOS DE CODORNA ARMAZENADOS EM REFRIGERAÇÃO ( $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) ANALISADOS NO 11º DIA ..... 92
- 8.22 VALORES DE: PESO (W), ALTURA DA CLARA DENSA (H), UNIDADE DE QUALIDADE INTERNA (UQI), UNIDADE HAUGH (UH), TAMANHO DA CÂMARA DE AR (C.AR), ALTURA DA GEMA (H.GEMA), DIÂMETRO DA GEMA (D.GEMA), ÍNDICE DA GEMA (IG) E ESPESSURA DA CASCA (ESP.) DOS OVOS DE CODORNA ARMAZENADOS À TEMPERATURA AMBIENTE ( $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) ANALISADOS NO 13º DIA ..... 93
- 8.23 VALORES DE: PESO (W), ALTURA DA CLARA DENSA (H), UNIDADE DE QUALIDADE INTERNA (UQI), UNIDADE HAUGH (UH), TAMANHO DA CÂMARA DE AR (C.AR), ALTURA DA GEMA (H.GEMA), DIÂMETRO DA GEMA (D.GEMA), ÍNDICE DA GEMA (IG) E ESPESSURA DA CASCA (ESP.) DOS OVOS DE CODORNA ARMAZENADOS EM REFRIGERAÇÃO ( $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) ANALISADOS NO 13º DIA ..... 93
- 8.24 VALORES DE: PESO (W), ALTURA DA CLARA DENSA (H), UNIDADE DE QUALIDADE INTERNA (UQI), UNIDADE HAUGH (UH), TAMANHO DA

- CÂMARA DE AR (C.AR), ALTURA DA GEMA (H.GEMA), DIÂMETRO DA GEMA (D.GEMA), ÍNDICE DA GEMA (IG) E ESPESSURA DA CASCA (ESP.) DOS OVOS DE CODORNA ARMAZENADOS À TEMPERATURA AMBIENTE ( $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) ANALISADOS NO 15º DIA ..... 94
- 8.25 VALORES DE: PESO (W), ALTURA DA CLARA DENSA (H), UNIDADE DE QUALIDADE INTERNA (UQI), UNIDADE HAUGH (UH), TAMANHO DA CÂMARA DE AR (C.AR), ALTURA DA GEMA (H.GEMA), DIÂMETRO DA GEMA (D.GEMA), ÍNDICE DA GEMA (IG) E ESPESSURA DA CASCA (ESP.) DOS OVOS DE CODORNA ARMAZENADOS EM REFRIGERAÇÃO ( $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) ANALISADOS NO 15º DIA..... 94
- 8.26 VALORES DE: PESO (W), ALTURA DA CLARA DENSA (H), UNIDADE DE QUALIDADE INTERNA (UQI), UNIDADE HAUGH (UH), TAMANHO DA CÂMARA DE AR (C.AR), ALTURA DA GEMA (H.GEMA), DIÂMETRO DA GEMA (D.GEMA), ÍNDICE DA GEMA (IG) E ESPESSURA DA CASCA (ESP.) DOS OVOS DE CODORNA ARMAZENADOS À TEMPERATURA AMBIENTE ( $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) ANALISADOS NO 17º DIA ..... 95
- 8.27 VALORES DE: PESO (W), ALTURA DA CLARA DENSA (H), UNIDADE DE QUALIDADE INTERNA (UQI), UNIDADE HAUGH (UH), TAMANHO DA CÂMARA DE AR (C.AR), ALTURA DA GEMA (H.GEMA), DIÂMETRO DA GEMA (D.GEMA), ÍNDICE DA GEMA (IG) E ESPESSURA DA CASCA (ESP.) DOS OVOS DE CODORNA ARMAZENADOS EM REFRIGERAÇÃO ( $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) ANALISADOS NO 17º DIA..... 95
- 8.28 VALORES DE: PESO (W), ALTURA DA CLARA DENSA (H), UNIDADE DE QUALIDADE INTERNA (UQI), UNIDADE HAUGH (UH), TAMANHO DA CÂMARA DE AR (C.AR), ALTURA DA GEMA (H.GEMA), DIÂMETRO DA GEMA (D.GEMA), ÍNDICE DA GEMA (IG) E ESPESSURA DA CASCA (ESP.) DOS OVOS DE CODORNA ARMAZENADOS À TEMPERATURA AMBIENTE ( $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) ANALISADOS NO 20º DIA ..... 96
- 8.29 VALORES DE: PESO (W), ALTURA DA CLARA DENSA (H), UNIDADE DE QUALIDADE INTERNA (UQI), UNIDADE HAUGH (UH), TAMANHO DA CÂMARA DE AR (C.AR), ALTURA DA GEMA (H.GEMA), DIÂMETRO DA GEMA (D.GEMA), ÍNDICE DA GEMA (IG) E ESPESSURA DA CASCA (ESP.) DOS OVOS DE CODORNA ARMAZENADOS EM REFRIGERAÇÃO ( $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) ANALISADOS NO 20º DIA..... 96
- 8.30 VALORES DE: PESO (W), ALTURA DA CLARA DENSA (H), UNIDADE DE QUALIDADE INTERNA (UQI), UNIDADE HAUGH (UH), TAMANHO DA CÂMARA DE AR (C.AR), ALTURA DA GEMA (H.GEMA), DIÂMETRO DA GEMA (D.GEMA), ÍNDICE DA GEMA (IG) E ESPESSURA DA CASCA (ESP.) DOS OVOS DE CODORNA ARMAZENADOS À TEMPERATURA AMBIENTE ( $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) ANALISADOS NO 22º DIA ..... 97
- 8.31 VALORES DE: PESO (W), ALTURA DA CLARA DENSA (H), UNIDADE DE QUALIDADE INTERNA (UQI), UNIDADE HAUGH (UH), TAMANHO DA CÂMARA DE AR (C.AR), ALTURA DA GEMA (H.GEMA), DIÂMETRO DA GEMA (D.GEMA), ÍNDICE DA GEMA (IG) E ESPESSURA DA CASCA (ESP.) DOS OVOS DE CODORNA ARMAZENADOS EM REFRIGERAÇÃO ( $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) ANALISADOS NO 22º DIA..... 97

- 8.32 VALORES DE: PESO (W), ALTURA DA CLARA DENSA (H), UNIDADE DE QUALIDADE INTERNA (UQI), UNIDADE HAUGH (UH), TAMANHO DA CÂMARA DE AR (C.AR), ALTURA DA GEMA (H.GEMA), DIÂMETRO DA GEMA (D.GEMA), ÍNDICE DA GEMA (IG) E ESPESSURA DA CASCA (ESP.) DOS OVOS DE CODORNA ARMAZENADOS À TEMPERATURA AMBIENTE ( $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) ANALISADOS NO 27º DIA ..... 98
- 8.33 VALORES DE: PESO (W), ALTURA DA CLARA DENSA (H), UNIDADE DE QUALIDADE INTERNA (UQI), UNIDADE HAUGH (UH), TAMANHO DA CÂMARA DE AR (C.AR), ALTURA DA GEMA (H.GEMA), DIÂMETRO DA GEMA (D.GEMA), ÍNDICE DA GEMA (IG) E ESPESSURA DA CASCA (ESP.) DOS OVOS DE CODORNA ARMAZENADOS EM REFRIGERAÇÃO ( $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) ANALISADOS NO 27º DIA..... 98
- 8.34 VALORES DE: PESO (W), ALTURA DA CLARA DENSA (H), UNIDADE DE QUALIDADE INTERNA (UQI), UNIDADE HAUGH (UH), TAMANHO DA CÂMARA DE AR (C.AR), ALTURA DA GEMA (H.GEMA), DIÂMETRO DA GEMA (D.GEMA), ÍNDICE DA GEMA (IG) E ESPESSURA DA CASCA (ESP.) DOS OVOS DE CODORNA ARMAZENADOS EM REFRIGERAÇÃO ( $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) ANALISADOS NO 28º DIA..... 99
- 8.35 VALORES DE: PESO (W), ALTURA DA CLARA DENSA (H), UNIDADE DE QUALIDADE INTERNA (UQI), UNIDADE HAUGH (UH), TAMANHO DA CÂMARA DE AR (C.AR), ALTURA DA GEMA (H.GEMA), DIÂMETRO DA GEMA (D.GEMA), ÍNDICE DA GEMA (IG) E ESPESSURA DA CASCA (ESP.) DOS OVOS DE CODORNA ARMAZENADOS EM REFRIGERAÇÃO ( $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) ANALISADOS NO 29º DIA..... 99

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

	página
<b>Figura 1.</b> Representação gráfica da produção anual de ovos de codorna (x milhões de dúzias) do Brasil e das suas regiões geográficas nos anos de 1990 a 2000 .....	21
<b>Figura 2.</b> Ovos de codorna identificados quanto ao número (1) e temperatura ao qual foram armazenados: ambiente (A) e refrigerada (R) .....	44
<b>Figura 3.</b> Pesagem do ovo de codorna em balança analítica de precisão .....	46
<b>Figura 4.</b> Lavagem do pólo maior do ovo de codorna, com auxílio de esponja e sabão neutro para remoção dos pigmentos da casca, possibilitando melhor visualização da câmara de ar à ovoscopia .....	46
<b>Figura 5.</b> Visualização e delineamento, com auxílio de uma caneta de retroprojeter, da câmara de ar ao ovoscópio para posterior aferição de sua altura.....	46
<b>Figura 6.</b> Avaliação do tamanho da câmara de ar através da sobreposição do ovo de codorna em uma escala graduada de até 15mm.....	46
<b>Figura 7.</b> Procedimentos de quebra cuidadosa do ovo de codorna sobre a mesa de vidro específica para análise de qualidade de ovos .....	47
<b>Figura 8.</b> Mensuração da altura da clara densa com auxílio do micrômetro .....	47
<b>Figura 9.</b> Avaliação da altura da gema através do micrômetro .....	48
<b>Figura 10.</b> Verificação do diâmetro da gema com auxílio do paquímetro .....	48
<b>Figura 11.</b> Aferição do pH das claras pela introdução do eletrodo do pHmetro em “pool” de 15 claras homogeneizado .....	49
<b>Figura 12.</b> Aferição do pH das gemas sendo aferido através da imersão do eletrodo do pHmetro em “pool” de 15 gemas homogeneizado .....	49
<b>Figura 13.</b> Espuma de um “pool” de 15 claras batidas em funil sobreposto à uma proveta graduada, para onde será escoado o volume drenado desta espuma para posterior verificação .....	50

- Figura 14.** Espessura do fragmento de um dos pólos da casca sendo aferido por um micrômetro de precisão milimétrica .....51
- Figura 15.** Representação gráfica das médias dos tamanhos das câmaras de ar, suas linhas de tendência com respectivas equações e quadrado do coeficiente de correlação ( $r^2$ ) de ovos de codorna armazenados durante 27 e 29 dias a 25 e 1°C, respectivamente.....55
- Figura 16.** Representação gráfica das médias dos índices da gema, suas linhas de tendência com respectivas equações e quadrado do coeficiente de correlação ( $r^2$ ) de ovos de codorna armazenados durante 27 e 29 dias a 25 e 1°C, respectivamente.....56
- Figura 17.** Representação gráfica das médias dos pH das claras, suas linhas de tendência com respectivas equações e quadrado do coeficiente de correlação ( $r^2$ ) de ovos de codorna armazenados durante 27 e 29 dias a 25 e 1°C, respectivamente.....58
- Figura 18.** Representação gráfica das médias dos pH das gemas, suas linhas de tendência com respectivas equações e quadrado do coeficiente de correlação ( $r^2$ ) de ovos de codorna armazenados durante 27 e 29 dias a 25 e 1°C, respectivamente.....59
- Figura 19.** Representação gráfica das médias dos volumes drenados de espuma da clara, suas linhas de tendência com respectivas equações e quadrado do coeficiente de correlação ( $r^2$ ) de ovos de codorna armazenados durante 27 e 29 dias a 25 e 1°C, respectivamente.....61
- Figura 20.** Representação gráfica das médias das espessuras das cascas, suas linhas de tendência com respectivas equações e quadrado do coeficiente de correlação ( $r^2$ ) de ovos de codorna armazenados durante 27 e 29 dias a 25 e 1°C, respectivamente.....62
- Figura 21.** Representação gráfica das médias das unidades Haugh, suas linhas de tendência com respectivas equações e quadrado do coeficiente de correlação ( $r^2$ ) de ovos de codorna armazenados durante 27 e 29 dias a 25 e 1°C, respectivamente.....64
- Figura 22.** Representação gráfica das médias das unidades de qualidade interna, suas linhas de tendência com respectivas equações e quadrado do coeficiente de correlação ( $r^2$ ) de ovos de codorna armazenados durante 27 e 29 dias a 25 e 1°C, respectivamente.....65
- Figura 23.** Representação gráfica das médias das unidades Haugh em três classes de espessura de casca e suas linhas de tendência de ovos de codorna armazenados durante 27 dias a 25°C .....67
- Figura 24.** Representação gráfica das médias das Unidades Haugh de ovos de codorna com diferentes classes de espessura (mm) da casca, armazenados durante 29 dias a 1°C .....68

## LISTA DE QUADROS

página

**Quadro 1.** Composição aproximada (%) das partes constituintes do ovo de codorna ..... 28

**Quadro 2.** Composição nutricional aproximada (%) do ovo de codorna ..... 29



## LISTA DE TABELAS

página

<b>Tabela 1.</b> Produção anual de ovos de codorna (x mil dúzias) por região geográfica do Brasil e seus totais de 1990 a 2000.....	20
<b>Tabela 2.</b> Valores médios (mm) e desvios padrões dos tamanhos das câmaras de ar de ovos de codorna armazenados durante 27 e 29 dias a 25 e 1°C, respectivamente. ....	54
<b>Tabela 3.</b> Valores médios dos índices das gemas e desvios padrões de ovos de codorna armazenados durante 27 e 29 dias a 25 e 1°C, respectivamente.....	56
<b>Tabela 4.</b> Valores de pH de um “pool” de clara de ovos de codorna armazenados durante 27 e 29 dias a 25 e 1°C, respectivamente.....	57
<b>Tabela 5.</b> Valores de pH de um “pool” de gemas de ovos de codorna armazenados durante 27 e 29 dias a 25 e 1°C, respectivamente.....	59
<b>Tabela 6.</b> Valores (mL) dos volumes drenados de espuma de um “pool” de claras de ovos de codorna armazenados durante 27 e 29 dias a 25 e 1°C, respectivamente. ....	60
<b>Tabela 7.</b> Valores médios das espessuras (mm) das cascas e desvios padrões de ovos de codorna armazenados durante 27 e 29 dias a 25 e 1°C, respectivamente. ....	62
<b>Tabela 8.</b> Valores médios das unidades Haugh e desvios padrões de ovos de codorna armazenados durante 27 e 29 dias a 25 e 1°C, respectivamente.....	63
<b>Tabela 9.</b> Valores médios das unidades de qualidade interna e desvios padrões de ovos de codorna armazenados durante 27 e 29 dias a 25 e 1°C, respectivamente. ....	65
<b>Tabela 10.</b> Médias das unidades Haugh e desvios padrões de ovos de codorna com diferentes classes de espessura (mm) da casca armazenados durante 27 dias a 25°C.....	66
<b>Tabela 11.</b> Médias das unidades Haugh e desvios padrões de ovos de codorna com diferentes classes de espessura (mm) da casca armazenados durante 29 dias a 1°C.....	68

## RESUMO

Com o objetivo de avaliar a alteração da qualidade interna de ovos de codorna armazenados sob refrigeração e à temperatura ambiente, foram utilizados 530 ovos num período de 29 dias. Destes, metade foi mantido em temperatura de  $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ , e a outra metade a  $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ . Amostras de 15 ovos de cada tratamento foram periodicamente avaliadas para: tamanho da câmara de ar; índice da gema (IG); pH da clara ; pH da gema; estabilidade da espuma da clara; espessura da casca; unidade Haugh (UH); unidade de qualidade interna (UQI); e unidade Haugh x espessura da casca. Os dados foram analisados através da análise de regressão. Os resultados mostraram que a estabilidade da espuma da clara não variou expressivamente durante os dias de armazenamento, quando comparadas as duas temperaturas estudadas. Entretanto, observou-se um aumento progressivo das diferenças entre os resultados ( $1$  e  $25^{\circ}\text{C}$ ) para os parâmetros avaliados: IG, pH da clara e da gema UH e UQI. A altura da câmara de ar variou mais acentuadamente após o 9º dia. Ao se comparar os resultados entre os dias de armazenamento na mesma temperatura, pôde-se observar que todos os parâmetros sofreram demasiada variação, com perda de qualidade interna, com exceção do IG e pH da gema das amostras mantidas sob refrigeração em relação às mantidas em temperatura ambiente. De acordo com os resultados, pode-se concluir que, a UH e o IG são as medidas mais confiáveis na avaliação rotineira de qualidade de ovos armazenados com e sem refrigeração, sendo que a medida da altura da câmara de ar, sob as condições do presente experimento, não se constitui um parâmetro fidedigno na avaliação da qualidade interna de ovos de codorna armazenados sob refrigeração, bem como o volume drenado da espuma da clara em ambas as temperaturas. Também se confirmou, como era de se esperar, que o armazenamento em temperatura de refrigeração mantém, por mais tempo, a qualidade interna de ovos de codorna.

Palavras-chave: ovos de codorna, avaliação, qualidade interna

## ABSTRACT

With the purpose of evaluating the internal quality alteration of quail eggs stored under refrigeration and at room temperature, 530 eggs were evaluated in a period of 29 days. These eggs were tested, where a half was stored under refrigeration ( $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ ), and the other at room temperature ( $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ). Samples of 15 eggs of each treatment were periodically analyzed for: air cell height; yolk index (YI); egg white pH; yolk pH; white foam stability; Haugh unit (HU); internal unit quality (IUQ); and Haugh unit x shell thickness. The data were analyzed through the regression analysis. The results showed that the foam stability didn't vary much during the days of storage when compared the two studied temperatures. However, it was observed a progressive increase of the differences among the results ( $1$  and  $25^{\circ}\text{C}$ ) of the tested parameters: YI, egg white pH, yolk pH, HU and IUQ. The air cells height, which varied only after the 9<sup>th</sup> day. Comparing data of the same storage temperature, it could be observed that all parameters varied showing a lost of internal quality, except for YI and yolk pH of samples maintained under refrigeration and at room temperature. According the results, it can be concluded that, HU and YI are the most reliable measures in the routine evaluation of internal quality of quail eggs stored under refrigeration and room temperature. Moreover, under the conditions which the experiment was taken, the measure of the air cell height cannot be considered a trustworthy parameter in the evaluation of internal quality of quail eggs stored under refrigeration, also it is considered to foam stability in both temperature. It was also confirmed, as it was expected, that the storage under refrigeration maintain, for more time, the internal quality of quail eggs.

Word-key: quail eggs, evaluation, quality interns

## 1 INTRODUÇÃO

A indústria mundial de ovos está, primariamente, ligada aos ovos de galinha (*Gallus domesticus*). Os ovos de codorna (*Coturnix coturnix japonica*), por sua vez, têm sido amplamente vistos nos mercados japoneses e em alguns países ocidentais, e são geralmente vendidos como ovos cozidos embalados em recipientes em conserva de salmoura.

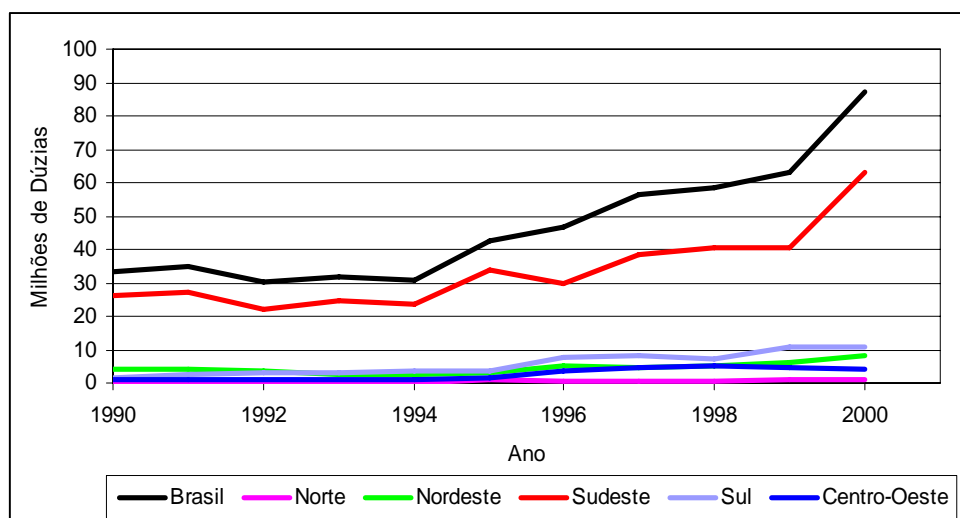
No Brasil, a produção de ovos de codorna vem crescendo intensamente ao longo dos anos. Conforme dados do IBGE (Brasil, 2002), expostos na Tabela 1, esta produção passou de aproximadamente 33 milhões de dúzias de ovos de codorna, em 1990, para 87 milhões, no ano 2000. Esta ordem de valores representa a importância de um crescimento de 160% em um intervalo de 10 anos. Ainda na Tabela 1, observa-se, também, que este crescimento ocorreu não somente em algumas, mas em todas as regiões do país, onde podemos considerar como maior produtora a região Sudeste, com produção de 63.263.000 de dúzias de ovos de codorna no ano 2000.

**Tabela 1.** Produção anual de ovos de codorna (x mil dúzias) por região geográfica do Brasil e seus totais de 1990 a 2000.

Região geográfica	Ano										
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Norte	133	150	160	150	164	844	629	603	726	808	914
Nordeste	4.248	4.047	3.614	2.606	2.536	3.114	4.907	4.563	5.285	6.370	8.265
Sudeste	26.325	27.085	22.087	24.718	23.719	33.773	29.931	38.411	40.260	40.311	63.263
Sul	1.747	2.374	3.150	3.252	3.481	3.642	7.823	8.230	7.350	11.017	10.877
Centro-Oeste	991	1.191	1.022	1.171	1.030	1.383	3.386	4.706	5.086	4.684	3.852
<b>Total</b>	<b>33.444</b>	<b>34.847</b>	<b>30.033</b>	<b>31.897</b>	<b>30.930</b>	<b>42.756</b>	<b>46.676</b>	<b>56.513</b>	<b>58.707</b>	<b>63.190</b>	<b>87.171</b>

Fonte: IBGE (2002)

Na Figura 1, as linhas de tendência demonstram claramente a evolução do crescimento, tanto nas regiões geográficas do Brasil, como no próprio Brasil em geral, da produção de ovos de codorna desde 1990 até o ano 2000 (Brasil, 2002).



**Figura 1.** Representação gráfica da produção anual de ovos de codorna (x milhões de dúzias) do Brasil e das suas regiões geográficas nos anos de 1990 a 2000.

Vieira (1988) já esclarecia que o mercado consumidor, na realidade, suporta um consumo muito maior do que o que atualmente existe em todo o Brasil. Com isto, quis dizer que havia um grande espaço para o escoamento da produção desenvolvida no território nacional.

A coturnicultura é bastante visada pelos interessados, já que exige muito menos espaço para sua efetivação do que para outras aves, bem como necessita de um menor gasto financeiro e possui uma maior resistência às doenças comuns dos galináceos (Fabichak, 1987).

Devido ao seu conjunto de características, a codorna doméstica é considerada a espécie mais superior das galináceas em toda a avicultura. Seu ritmo de postura, bastante prolífero, alcança um ano ou mais, embora haja a possibilidade de pequeno decréscimo de rendimento após seis meses de idade (Lucotte, 1976). Hoje, a subespécie apresenta uma excelente fonte de carne e ovos. Além disso, revela um lado de elevada rusticidade,

precocidade, boa fecundidade, rápido ganho de peso e elevada produtividade atingindo a postura de 23 a 25 ovos por mês, ou seja, 250 a 300 ovos por ano (Vieira, 1988).

As atividades desenvolvidas pela coturnicultura são a produção de carne, considerada de sabor exótico e possuidora de alto valor nutritivo, a produção de ovos para consumo e para incubação, a seleção de codornas de 1 ou de 25 dias (venda de matrizes) para criação, e o aproveitamento do esterco (Fabichak, 1987). A produção de proteína de origem animal a partir de ovos de codorna é de muito interesse para os pequenos produtores, que existem em considerável quantidade nas zonas rurais do país. Além de ter um expressivo significado econômico e financeiro para o atendimento ao mercado, a produção de ovos de codorna proporciona fácil e barato acesso a proteínas de alto valor biológico (Silva, 1993).

Os ovos de codorna também podem ser aproveitados para uma infinidade de formas de consumo. Entre elas estão: a confecção de massas finas, de enfeites e de antepasto, além do enriquecimento e composição de vários pratos culinários. Também são utilizados com finalidade terapêutica no auxílio de tratamento contra reumatismos e problemas no sistema circulatório, além de serem indicados na dieta de hipertensos, arterioscleróticos e idosos, já que possui menor valor de colesterol, e crianças, por ser um alimento de fácil ingestão e altamente nutritivo (Fabichak, 1987).

Apesar de Lucotte (1976) verificar que o período de incubação da codorna doméstica poder ser de 16 dias, Fabichak (1987) estabeleceu o período médio de incubação como 17 dias. Vieira (1988) ainda conclui que a ave, torna-se adulta ao atingir 45 dias, quando chega a pesar de 100 a 150g.

Sabe-se que o aumento na produção de alimentos, em geral, leva à uma nova preocupação: a forma de armazenamento do produto. Este armazenamento deve ser feito de maneira a propiciar um aumento no prazo de vida útil, ou vida de prateleira, do produto em questão. A importância disto se deve ao fato de aumentar a vida útil do produto para que ele fique um maior tempo disponível ao consumidor, considerando-se que a integridade de seus fatores de qualidade seja mantida.

Conforme defendido por vários autores (Pandey et al., 1982, Singh & Panda, 1990, Souza & Souza, 1995) uma das principais formas de conservação de produtos alimentícios perecíveis é a conservação pelo frio.

Tendo em vista a escassez de pesquisas que envolvessem a avaliação de ovos de codorna, o objetivo geral deste trabalho foi realizar um estudo através da avaliação da influência da temperatura de armazenamento sobre a sua qualidade comercial. Para atingir este objetivo, foram determinadas, como objetivos específicos, as análises das medidas de: tamanho da câmara de ar; índice da gema; pH da clara; pH da gema; volume drenado da espuma da clara; espessura da casca; unidade Haugh; unidade de qualidade interna, e; unidade Haugh em função da espessura da casca destes ovos, durante o período de estocagem.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Em continuidade ao trabalho, a revisão de literatura irá expor acerca de conhecimentos e achados científicos de estudos de diferentes autores, que auxiliará na compreensão dos assuntos envolvidos nesta tese. Portanto, serão abordados assuntos sobre a principal envolvente na produção de ovos de codorna, a codorna. Sua espécie, a origem de sua produção, a formação de seu ovo e a sua constituição serão comentados e, em seguida, o assunto se direcionará à qualidade dos ovos, em especial aos ovos de codorna, aos fatores que influenciam esta qualidade, e à aplicação do frio como processo de conservação.

### 2.1 A CODORNA

A codorna pertence ao gênero *Coturnix* do grupo das galináceas que, junto a outros gêneros, formam o grupo de codornas do antigo mundo. O gênero *Coturnix* é o mais rico em espécies sendo elas divididas em três grandes grupos de acordo com sua origem: da Ásia, África e Austrália e Nova Guiné. A espécie mais comum é a *Coturnix coturnix*, disseminada na Europa, Ásia, África e Ilhas Atlânticas. A *Coturnix coturnix coturnix* é a codorna comum, também conhecida como codorna selvagem, habitante da Europa e Ásia. Possui hábito migratório durante o inverno para África, Arábia Saudita e Índia. Já a subespécie *Coturnix coturnix japonica*, a codorna doméstica, ou ainda, codorna caseira, é habitante do Japão e seu hábito migratório se destina às regiões do Sião, Indochina e Formosa. As duas subespécies se diferenciam por sua conformação, pela coloração da plumagem e pelo canto (Lucotte, 1976).



A criação de codorna, a coturnicultura, foi iniciada no século XI, pela introdução da espécie *Coturnix coturnix coturnix* no Japão, na China e na Coreia. Seu primeiro atrativo era o canto emitido pelos machos. Só em 1910, após vários cruzamentos, muitos dos quais realizados por chineses e japoneses, é que se chegou a um tipo domesticado, a *Coturnix coturnix japonica*. A coturnicultura, então, disseminou-se rapidamente na Europa, porém decresceu durante a Segunda Guerra Mundial. No Japão, contudo, tornou a estabelecer-se com o reinício da criação em cativeiro espalhando-se, assim, pela Europa e outros países fora dela (Fabichak, 1987).

As condições de manejo são essenciais para um bom rendimento das codornas de postura. O ritmo de postura se prolonga quando se seguem alguns cuidados como: proporcionar tranquilidade no departamento reservado às poedeiras; efetuar o recolhimento e limpeza dos ovos, bem como a limpeza das salas, diariamente, na primeira parte da manhã; manter a temperatura de 18 a 20°C; oferecer iluminação adequada, semelhante à luz natural; manter os comedouros e bebedouros abastecidos; e, finalmente, respeitar as condições de limpeza do estabelecimento (Lucotte, 1976). O aperfeiçoamento do sistema de fiscalização do produto inicia-se na colheita, através da limpeza de manipulação até sua chegada ao consumidor, podendo ser submetida à conservação pelo frio (Póvoa, 1988).

## 2.2 O OVO

Nos itens 2.2.1 e 2.2.2, será explicado como ocorre a formação do ovo, relacionando-se as estruturas reprodutivas por onde ele é conduzido, os materiais que a ele são agregados e a constituição de seus componentes.

### 2.2.1 Ovulação e formação

Segundo Burke (1996), as aves domésticas possuem, normalmente, apenas o ovário e o oviduto esquerdos funcionantes. Quando maduros, os ovários já apresentam seus milhares de folículos. Cada um dos folículos que consegue chegar à ovulação tem a diferença de cerca de um dia de desenvolvimento do outro. O folículo, quando atinge sua maturidade, adquire grandes proporções devido à adição do material da gema, que é envolvido pela membrana vitelina. Apesar de ricamente vascularizado, o folículo possui

uma faixa avascularizada denominada “estigma”, que é por onde ocorre a liberação do oócito, ou seja, a ovulação. Então, quando o óvulo se encontra maduro, ocorre a ação do hormônio luteinizante, o folículo se rompe na região do estigma e o óvulo se desprende do ovário ocorrendo, assim, a ovulação.

A partir daí, o óvulo passa ao oviduto, que é dividido em cinco regiões: primeiramente, a gema (ou oócito) é captada pelo infundíbulo, primeira região do oviduto, que o encaminhará para o magno, segunda região, onde é adicionada a parte mais espessa do albúmen, composta, principalmente, de albumina e outras proteínas. Posteriormente, o ovo em formação é recebido pela terceira região do oviduto denominada istmo, onde ocorrerá a formação das duas membranas, 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. Estas membranas são denominadas membranas testáceas e é entre elas 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 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 de ar propriamente dita (Stadelman & Cotteril, 1994).

Seguindo o fluxo de formação, após sua passagem pelo istmo, o ovo chega à quarta região do oviduto, o útero, ou glândula da casca, onde é adicionada a parte fluida do albúmen, dobrando seu volume. É onde, também, ocorre a diferenciação das quatro estratificações do albúmen: clara densa interna, formada pelas calazas, que são retorcidos de proteína que mantêm a gema no centro do ovo; clara fluida interna; clara densa externa; e clara fluida externa. Em seguida, no útero, se procede a formação da casca, composta basicamente por carbonato de cálcio (98%) e por uma menor parte de matriz orgânica (2%). Por fim, há a deposição da cutícula, que é uma camada protéica e hidrossolúvel que envolve a casca e protege o ovo da entrada de determinados microrganismos. Em relação à coloração, os ovos manchados ou salpicados contêm pigmentos, derivados de porfirina, em sua camada cuticular e são facilmente removíveis. Após a formação do ovo, então, este vai à vagina, quinta e última parte do oviduto, que promove uma eventração de sua parede, o que possibilita a exteriorização do mesmo sem carrear resíduos excretórios ao passar pela cloaca (Burke, 1996).

O ovo da codorna doméstica possui formato ovóide e seus diâmetros maior e menor medem, em média, 3 e 2,5 cm, respectivamente. A cor e o desenho dos ovos são dependentes da genética da ave e variam demasiadamente de uma poedeira para outra, podendo ser claro, amarelo, marrom claro, esverdeado ou escuro, e ter manchas marrons escuras ou negras, que podem ser pequenas, médias ou grandes. Seu peso mede em torno de 10 g, podendo oscilar bastante (Lucotte, 1976), chegando a pesar 15 g, o que varia de acordo com a alimentação, a temperatura ambiente e a idade da codorna. Seu formato pode apresentar-se, também, arredondado ou alongado. E ainda existem os que possuem formato tubular, o que é consequência de inflamações no oviduto da codorna. Estes, bem como os ovos de casca branca, provocada pelo excesso de proteína ingerido na ração ou inflamação do oviduto, entre outros, não devem ser aproveitados para a incubação, mas, no entanto, podem ser destinados ao consumo (Vieira, 1988).

### 2.2.2 Constituição

A casca do ovo é formada principalmente de carbonato de cálcio e tem como função proteger a clara e a gema. Ela é composta, de fora para dentro, por cutícula, casca propriamente dita e membranas (interna e externa). Possui milhares de poros que possibilitam a respiração dos embriões em ovos fecundados (Vieira, 1988) e é por onde também ocorrem as trocas gasosas entre os meios externo e interno, apesar de ainda existir a cutícula que protege o ovo contra invasão de determinados microrganismos (American Egg Board, 1998).

A clara dos ovos de codorna destinados ao consumo, funciona como amortecedor, protegendo a gema dos impactos. Ela é dividida em quatro camadas que, segundo Vieira (1988), são denominadas, de dentro para fora: clara fina, clara densa, clara fina interna e a calazífera. No caso dos ovos de galinha, é constituída basicamente de água, com cerca de 12% de sólidos, sendo a grande maioria proteína, seguida por carboidratos, lipídios e cinzas (Stadelman & Cotterill, 1994). A proteína do ovo possui alto valor biológico e é considerada como referência para medir o valor protéico de outros alimentos (Mendes, 2002).

A gema é a grande reserva de elementos nutritivos, tanto que é ela a principal fonte de alimentos para o embrião. É rica em gorduras e proteínas, e um fator que a difere do ovo

de galinha é a quantidade de colesterol, pois possui uma taxa reduzida que vai de 0,2 a 1,1% (Vieira, 1988). Silva et al. (1992) apontam, ainda, que o ovo de codorna possui 3g de colesterol por Kg de parte comestível. Já o ovo de galinha possui cerca de 0,213g de colesterol por unidade (Stadelman & Cotterill, 1994). No Quadro 1 pode-se observar, de acordo com Vieira (1988), a composição aproximada dos constituintes do ovo de codorna.

**Quadro 1.** Composição aproximada (%) das partes constituintes do ovo de codorna.

Casca	11,5
Gema	42,3
Clara	46,2

Fonte: Vieira (1988)

Em relação aos componentes químicos, pode-se afirmar que os ovos de codorna são ricos em proteínas, gorduras e minerais, tais como nitrogênio, carbono, cálcio, fósforo, potássio, sódio, ferro, manganês e enxofre, além de também serem bons provedores de açúcares e vitaminas. São vitaminas presentes no ovo de codorna as vitaminas A, D, E, C (não presente no ovo de galinha), H, vitaminas do complexo B e fator PP. As proteínas dos ovos de codorna, como nos ovos de galinha, também são consideradas de alta qualidade já que são ricas em aminoácidos essenciais (Vieira, 1988).

O ovo é considerado um dos alimentos mais completos da natureza, tendo em vista sua capacidade de nutrir um indivíduo, durante todo seu período embrionário. Também é considerado o alimento de maior valor biológico, tendo todos os aminoácidos essenciais necessários à nutrição humana, além de possuir baixo custo, com 96% de aproveitamento. O leite da vaca é o alimento que chega mais próximo, 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 (Morenge & Avens, 1990). Logo em seguida, o Quadro 2 destaca a proporção percentual da composição nutricional que enriquece o ovo de codorna.

**Quadro 2.** Composição nutricional aproximada (%) do ovo de codorna.

Proteína	14,0
Gordura	11,0
Sais minerais	3,2

Fonte: Vieira (1988)

### 2.3 QUALIDADE DOS OVOS

A qualidade dos ovos é definida como o conjunto de características que afeta a sua aceitabilidade pelo mercado consumidor (Gardner, 1975). Apesar disso, de uma forma geral, em relação aos ovos, a exigência por parte dos órgãos fiscalizadores, no Brasil, são restritas. Os aspectos legais se baseiam somente nas condições das embalagens e em análises microbiológicas periódicas (Morais, 1995).

Desde o início da produção de ovos, é importante a adoção de cuidados para o beneficiamento de sua qualidade. Estes cuidados devem se iniciar com uma correta alimentação para as codornas. Fatores como a má qualidade de componentes da ração, tais como a farinha do peixe, óleo de fígado de peixe ou o excesso de tortas oleaginosas, podem provocar sabor desagradável nos ovos. Já a intensidade da coloração das gemas depende de pigmentos provenientes de verduras e milho que proporcionam a cor desejada. Não é aconselhável, por exemplo, a utilização de tortas de algodão e de linhaça como ingredientes, já que escurecem a gema, e sim, tortas de babaçu, amendoim ou soja. No caso da gordura, seu alto teor na ração promove a rápida deterioração dos ovos a serem armazenados por um período de tempo maior. E, também, o óleo de algodão faz com que a gema fique com manchas róseas ou negras. Os ovos provenientes de poedeiras alimentadas com baixos níveis de minerais podem apresentar alterações como casca mole. Ou seja, para manter uma boa produção de ovos, as poedeiras devem receber uma alimentação bem balanceada para tal finalidade, a ração de produção (Vieira, 1988).

De acordo com o mesmo autor, em relação ao ambiente de criação, sabe-se que o estresse calórico leva a codorna à uma diminuição no apetite o que ocasiona a queda na produção de ovos devido à baixa nutricional que recebem. A temperatura fria, por sua vez,

provoca uma queda de postura, porém os ovos são de maior tamanho. Outro fator que interfere no tamanho do ovo é a idade das codornas, pois seu peso é, normalmente, menor no início e no final da idade de postura, que vai dos 70 dias a 8 meses. O tamanho e o peso dos ovos dependem, também, da velocidade de produção, ou melhor, quanto mais ovos as poedeiras produzem, mais rápida é a passagem dos mesmos pelo oviduto e menor é a adesão de componentes nutritivos que os compõem. Sendo assim, eles são menores do que aqueles cuja poedeira tenha uma menor produtividade.

Para que se assegure a qualidade dos ovos expostos ao consumo público, é necessário que os mesmos sejam submetidos à inspeção por órgão oficial, o que é exigido pelo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), que atua inspecionando desde o recebimento até a expedição de ovos frescos, ou seja, não conservados por qualquer processo desde que se enquadrem aos exames e classificação estabelecidos no RIISPOA, ou de ovos conservados, ou seja, ovos sem casca, ou parte deles, tratados por congelamento, salgados ou desidratados (Brasil, 1997).

Torna-se conveniente salientar que a qualidade do ovo atinge o seu máximo no momento da postura, ocorrendo em seguida, uma queda gradual (Stadelman & Cotterill, 1994). Após este momento, para se atentar à manutenção da qualidade, deve-se levar em consideração os fatores que influenciam diretamente na mesma: tempo, temperatura, umidade e manipulação (Souza et al., 1998).

Alguns autores afirmam que os ovos de codorna são tão suscetíveis à deterioração quanto os ovos de galinha quando em temperatura ambiente. Porém, em refrigeração, o declínio na qualidade de albúmen e índice da gema de ovos de codorna é mais tênue do que dos ovos de galinha (Singh & Panda, 1990). Outro fator que pode afetar a qualidade interna do ovo é a integridade da casca, conforme foi concluído num experimento comparativo da qualidade entre ovos íntegros e trincados armazenados em temperatura ambiente durante 29 dias de armazenamento de et al. (Koeche et al., 2002).

Devido ao aumento cada vez maior da exigência dos consumidores em relação aos produtos adquiridos, a tendência dos produtores é de adequar seus produtos de forma a cumprir estas preferências. Portanto, alguns fatores relativos aos ovos de codorna são avaliados a fim de verificar se a qualidade dos mesmos corresponde às exigências propostas. A seguir, realizar-se-á uma revisão em relação aos fatores de qualidade de ovos

de codorna, a maioria dos quais foram utilizados neste experimento, que são os parâmetros mais intensamente utilizados, através das análises dos fatores de qualidade externa e dos fatores de qualidade interna.

### 2.3.1 Peso do ovo de codorna

O peso do ovo de codorna é de considerável importância para avaliação da qualidade externa do mesmo.

O peso é influenciado pelo tempo de armazenamento, mesmo quando as aves são submetidas a dietas especiais (Andrade, 1975). Entretanto, três grupos de ovos de codorna mantidos em refrigeração ( $\sim 5^{\circ}\text{C}$  e 80-85% de U.R.) por 30, 45 e 60 dias e depois acondicionados em temperatura ambiente ( $28,8\text{-}32,7^{\circ}\text{C}$  e 65,7-88% de U.R.) de 0 a 5 dias, sendo estes analisados do dia 0 ao dia 5, reproduziram um significativo aumento de perda de peso. A taxa da perda de peso, no entanto, diminuiu conforme o dia 5 foi se aproximando (Pandey et al., 1982). Em outro experimento, foi verificado que não ocorreu diferença significativa de perda de peso entre ovos de codorna armazenados em temperatura de refrigeração ( $8^{\circ}\text{C}$ ) para os armazenados em temperatura ambiente ( $23^{\circ}\text{C}$ ) depois de 21 dias de armazenamento (Souza & Souza, 1995).

Em 1986, Yannakopoulos & Tserveni-Gousi (1986) verificaram que a espessura das membranas das cascas de ovos de codorna é maior do que a de ovos de galinha, e apesar de possuir quase a metade da espessura da casca do ovo de galinha, a espessura das membranas dos ovos de codorna são responsáveis pela pouca perda de umidade e gases dos ovos de codorna, e conseqüentemente de peso, quando comparados com os de galinha. Concordando com isto, Souza & Souza (1995) em seu estudo sobre a influência da temperatura sobre a qualidade dos ovos também revelou que os ovos de codorna mantêm suas características por mais tempo, principalmente em temperatura ambiente, quando comparado aos ovos de galinha devido à maior espessura das membranas da casca.

Singh & Panda (1990) realizaram um trabalho comparativo de fatores de qualidade entre ovos de galinha e ovos de codorna. Tais ovos foram separados em grupos e armazenados em temperaturas ambiente e refrigerada, separadamente. Depois, periodicamente, alguns ovos, de codorna e de galinha, iam sendo analisados. O resultado

também demonstrou que as perdas de peso sofridas pelos ovos de codorna foram proporcionalmente menores que dos ovos de galinha.

A umidade da atmosfera também é um importante influenciador na perda de peso do ovo, pois pode acarretar em uma intensificação desta perda do peso do ovo durante sua estocagem, ou seja, quanto maior a umidade, menor o declínio do peso. Levando-se, assim, a uma recomendação de 75 a 80% de umidade para o armazenamento dos ovos (Stadelman & Cotterill, 1994).

A perda do peso do ovo possui relação com alguns fatores de qualidade interna tais como altura da clara densa e índice da gema, já que a perda de elementos pertencentes a estas estruturas e evaporação da água interna levam à uma diminuição no peso do ovo. Para melhor compreensão da perda da qualidade do ovo em geral, explicações relativas aos fatores de qualidade serão citadas a seguir.

### 2.3.2 Tamanho da câmara de ar

O tamanho da câmara de ar aumenta com o passar do tempo devido à penetração de gases e à entrada do dióxido de carbono liberado pelas reações ocorridas no albúmen (Romanoff & Romanoff, 1949). E, segundo Stadelman & Cotterill (1994), ele é expresso pela medida de seu topo até a sua base.

Pandey et al. (1982) constataram, em seu experimento, que o aumento máximo do tamanho da câmara de ar se deu no 60º dia de armazenamento dos ovos de codorna em refrigeração e no 3º dia de quando em subsequente temperatura ambiente, devido às perdas de gases e umidade. Já, Singh & Panda (1990) estabeleceram, em outro trabalho, que as diferenças significativas dos aumentos das câmaras de ar entre os ovos de codorna e de galinha se deram apenas pelo fato da diferença entre os tamanhos dos ovos destas duas espécies.

A manipulação dos ovos constitui um dos mais importantes fatores de interferência na qualidade do ovo, uma vez que um manuseio inadequado propicia a facilidade de trincamento o que acelera o declínio de sua qualidade, além de possibilitar o deslocamento ou soltura de sua câmara de ar (Stadelman & Cotterill, 1994).



Analisando o efeito de diferentes tratamentos para ovos de galinha dos quais, entre eles, estava o armazenamento em temperaturas ambiente (28,5°C) e refrigerada (5,5°C), Barbiratto, em 2000, verificou que o tamanho de câmara de ar cresceu consideravelmente mais nos ovos armazenados em temperatura ambiente, quando comparados aos mantidos em temperatura refrigerada. No dia zero, o tamanho, que era de 1,60mm, passou para 7,40mm e 4,83mm no 26º dia de experimento, nos ovos mantidos a 28°C e 5,5°C, respectivamente.

### 2.3.3 Altura da clara densa

Com o passar do tempo, a clara densa notadamente passa a se difundir com a clara fluida. Esta ocorrência é resultante do processo de degradação da proteína denominada ovomucina (Itoh et al., 1981). Em seu experimento, Pandey et al. (1982) não constataram diferença significativa no índice do albúmen (relação da altura da clara densa com sua largura, o que significa que quanto mais alta a clara densa, maior o índice do albúmen) entre os ovos de codorna mantidos em temperaturas refrigerada e ambiente, apesar da redução de albúmen ocorrida a partir do 3º dia de temperatura ambiente que se estendeu até o 5º dia. Afirmaram, também, que este declínio foi devido às perdas de água e dióxido de carbono, que ocorre mais rapidamente em temperaturas mais elevadas, o que resulta no aumento do potencial de hidrogênio (elevação do pH) do albúmen, provocando, assim, a quebra da longa cadeia de mucina.

Os resultados obtidos num experimento comparativo entre ovos de codorna e de galinha demonstraram que a clara densa se manteve consistente por mais tempo nos ovos de codorna do que no de galinha, principalmente quando em refrigeração (Singh & Panda, 1990).

Vários fatores de qualidade interna do albúmem e da gema sofrem perdas conforme a idade do ovo. Esta perda está associada com tempo, temperatura, umidade e manipulação. A razão da queda de qualidade do albúmem e da gema se deve à movimentação de saída do dióxido de carbono através da casca. A proximidade da temperatura a 0°C leva à uma diminuição nesta taxa de movimentação. No entanto, considera-se que a melhor forma para se avaliar a qualidade do albúmen ainda seja através da unidade Haugh, de onde se conclui que quanto maior o valor desta unidade, maior foi a

altura da clara densa do ovo encontrada e melhor sua qualidade (Stadelman & Cotterill, 1994). A unidade Haugh será melhor comentada posteriormente, no item 2.3.9.

Quando armazenados em temperatura ambiente, a altura da clara densa de ovos de codorna diminui com mais evidência do que a dos ovos armazenados em refrigeração, já que há uma tendência da água do albúmen migrar para a gema (Souza & Souza, 1995).

#### 2.3.4 Índice da gema

Stadelman & Cotterill (1994), comentam que o índice da gema (IG) originou-se de trabalhos realizados, em 1930, por Sharp & Powell (1930), o qual foi aperfeiçoado por Funk (1948) e Sauter et al. (1951) em 1951. De acordo com os primeiros autores, este índice é calculado pela relação entre a altura e a largura da gema.

Apesar de não encontrarem consideráveis alterações nos índices da gema durante o tempo em que os ovos de codorna estiveram sob refrigeração ao final de 30 (IG = 0,45), 45 (IG = 0,42) e 60 dias (IG = 40), Pandey et al. (1982) observaram significativo declínio quando estes ovos foram posteriormente submetidos à temperatura ambiente que, quando analisados ao 5º dia, atingiram 0,21, 0,24 e 0,20 de IG, respectivamente, o que foi atribuído ao achatamento da gema durante envelhecimento.

A queda do IG em ovos de codorna foi mais acentuada em temperatura ambiente e menos acentuada quando em refrigeração em relação aos resultados obtidos da mesma análise com ovos de galinha, o que indica que os ovos de codorna têm maior susceptibilidade de achatamento da gema em temperaturas mais elevadas (Singh & Panda, 1990).

Apesar de não ter ocorrido alteração no seu valor até o 7º dia do experimento de Souza & Souza (1995), a partir deste dia, a diminuição do índice da gema se revelou significativo nos ovos armazenados em temperatura ambiente, caindo de 0,54, no 7º dia para 0,30, no 21º dia, enquanto os índices da gema dos ovos armazenados em temperatura de refrigeração se mantiveram em 0,52 neste mesmo intervalo de tempo. A queda no índice da gema se deve ao fato de ocorrer relativa migração de água do albúmen para a gema,

promovendo assim seu alargamento (aumento de seu diâmetro) com conseqüente diminuição de sua altura e de seu índice.

Procedendo suas análises, Barbiratto (2000) também verificou diminuição do IG nos ovos de galinha armazenados em temperatura ambiente, quando os valores de IG se alteraram de 0,40, no dia zero, para 0,22 e 0,45, no dia 26, nos ovos armazenados em temperaturas ambiente e refrigerada, respectivamente.

### 2.3.5 pH da clara

No experimento de Campos et al. (1973), o pH do albúmen de ovos de galinha, após 7 e 14 dias armazenados em temperatura ambiente e sob refrigeração, aumentou mais naqueles mantidos sob temperatura ambiente do que sob refrigeração. Seus valores se elevaram de 8,48 (dia zero) para 9,04 e 8,84 (dia 7), e 9,15 e 8,50 (dia 14), respectivamente. Os autores observaram que o valor do pH do albúmen manteve relação com o da unidade Haugh pois a perda de gás carbônico resultou num aumento da alcalinidade e deterioração do albúmen, e constatou que a velocidade das reações que ocorriam no albúmem que culminavam na perda deste gás era acentuada conforme o aumento da temperatura. Ou seja, na temperatura de  $11\pm 1^{\circ}\text{C}$ , a reação é mínima se comparada à temperatura de  $21\pm 1^{\circ}\text{C}$ .

O valor do pH está diretamente relacionado com a fluidificação do albúmen. Sendo assim, os ovos frescos armazenados em temperatura ambiente, por exemplo, podem ser identificados segundo seus menores valores de pH (Pardi, 1977).

Após análises em seu trabalho, Pandey et al. (1982) verificaram que o pH do albúmen aumentou de 8,79, no início do experimento para 9,85 no 5º dia de estocagem em temperatura ambiente, após já ter passado pelos 60 dias de estocagem em refrigeração. Afirmam que o aumento na alcalinidade do albúmen leva à uma fluidificação do estado gel do mesmo, levando à queda da qualidade do ovo de codorna.

Ao se comparar o pH da clara de ovos de codorna com os de galinha, Singh & Panda (1990) observaram que o pico de máxima elevação é ligeiramente maior nos ovos de codorna que o de galinha. Em seu experimento, o pH da clara dos ovos mantidos em

temperatura ambiente apresentou valores de 8,45 e 8,28, no dia zero, e 9,45 e 9,36, na 3ª semana, e em refrigeração apresentou 9,31 e 9,24, na 12ª semana, para os ovos de codorna e ovos de galinha, respectivamente. Entretanto, Souza & Souza (1995) comentam que os pH aferidos da clara de ovos de codorna refrigerados revelaram valores consideravelmente menores que os acondicionados em temperatura ambiente. Também encontraram que os ovos de codorna armazenados em refrigeração tiveram seu pH diminuído de 9,0, no dia zero, para 8,6, no dia 21, e os armazenados em temperatura ambiente tiveram sua queda de pH de 9,0 para 8,9, respectivamente aos mesmos dias.

Barbiratto, em 2000, verificou que o pH inicial do albúmen de 8,33 passou a ter valores de 9,40 e 9,11 em ovos de galinha armazenados em temperatura ambiente e refrigerada, respectivamente, após 26 dias de armazenamento, ou seja, o pH do albúmen se elevou provocando a alcalinidade do meio conforme a evolução dos dias.

#### 2.3.6 pH da gema

Em relação ao pH da gema, Pandey et al. (1982) constataram um aumento considerável, elevando-se de 6,12, no início do experimento, para 7,66, no último dia analisado. Este aumento, de acordo com os autores, foi acarretado pela perda de dióxido de carbono ocorrida no albúmen, que é aumentada quando em temperatura ambiente.

Assim como o pH da clara de ovos de codorna apresentou maior pico do que os ovos de galinha após armazenamento, o pH da gema sofreu o mesmo efeito (Singh & Panda, 1990). Em ovos sob refrigeração, o aumento de pH da gema foi significativamente menor. Os ovos de codorna obtidos de temperatura ambiente e refrigerada passaram, respectivamente, de 6,14 e 6,12, no dia zero, para 6,62 e 6,51 no dia 21 (Souza & Souza, 1995).

No experimento de Barbiratto (2000), também ocorreu um ligeiro aumento no pH da gema que foi de 6,1 no início do experimento, para 6,6 e 6,4 no 26º dia dos ovos armazenados em temperaturas ambiente e refrigerada, respectivamente (Barbiratto, 2000).

### 2.3.7 Volume drenado da espuma da clara

A espuma é obtida através do batimento constante da clara, quando, então, ocorrerá a formação de bolhas de ar que, com avançar do tempo de batimento, passam a ter seu tamanho reduzido e ficar em maior número. Durante a formação da espuma, o albúmen passa a ter um aspecto mais opaco e úmido. E, quando aquecida, a mucina, proteína que forma as bolhas da espuma, envolvendo o ar, coagula e enrijece (American Egg Board, 1999). O volume drenado da espuma da clara traduz a estabilidade da espuma, ou seja, quanto maior o volume drenado da espuma da clara, menor a quantidade de mucina presente nesta clara, que é a principal proteína responsável pela estabilidade de sua espuma (Lesson & Coston, 1997).

Ovos frescos armazenados em temperatura ambiente podem produzir menor volume de espuma, porém possuem maior estabilidade e, conseqüentemente, resultam em menor quantidade de espuma drenada (Pardi, 1977).

O volume drenado da espuma da clara, que expressa o grau de estabilidade da espuma, diminui em função do envelhecimento do ovo, independentemente da temperatura de armazenamento. Num experimento com ovos de galinha armazenados em temperatura ambiente e temperatura de refrigeração, a quantidade de líquido drenado da espuma da clara cresceu, de 1,17mL, para 4,68mL e 9,25mL, após 14 dias de armazenamento de ovos refrigerados e em temperatura ambiente, respectivamente, sendo que entre o 7º e o 14º dia houve um aumento de 40% (Alleoni, 1997).

Ao analisar o volume drenado da espuma da clara, Barbiratto percebeu que ocorreu um aumento na quantidade que passou de 10,00mL, no dia zero, para 25,00 e 13,00mL, no dia 26, nos resultados de ovos de galinha armazenados em temperaturas ambiente e refrigerada, respectivamente. Pode-se, então, afirmar que houve um aumento de 150% para os ovos de galinha armazenados em temperatura ambiente e 30% para os provenientes de temperatura refrigerada (Barbiratto, 2000).

### 2.3.8 Espessura da casca

A espessura da casca depende da quantidade de ovos postos pela poedeira. Quanto mais ovos, mais fina a espessura da casca (Stadelman & Cotterill, 1994).

Nenhuma diferença significativa foi encontrada entre as diferentes espessuras de casca em quaisquer das temperaturas trabalhadas nos estudos realizados por Pandey et al. (1982), o que comprovou que a temperatura de estocagem não produz efeito sobre a espessura da casca.

### 2.3.9 Unidade Haugh

A unidade Haugh (UH) é uma medida de qualidade de albúmem, proposta por Raymond Haugh, em 1937, que consiste em uma relação entre o peso do ovo e a altura da clara densa, através da expressão “ $UH=100 \times \log(H-1,7W^{0,37}+7,6)$ ”, onde “H” é a altura da clara densa e W é o peso do ovo inteiro (Stadelman & Cotterill, 1994). Atualmente, a unidade Haugh é considerada o melhor parâmetro de avaliação de qualidade dos ovos de galinha para consumo.

Num experimento relacionando-se ovos de galinha tratados em duas temperaturas diferentes, ambiente e em refrigeração, constatou-se que, após 7 e 14 dias, os ovos armazenados a  $11 \pm 1^\circ\text{C}$  apresentaram maiores valores de unidade Haugh do que os armazenados a  $21 \pm 1^\circ\text{C}$ . Tendo o valor inicial de 81,87, após 7 dias, os ovos mantidos em temperatura ambiente e em refrigeração passaram a ter valores de 57,93 e 76,23, enquanto aos 14 dias esboçaram valores de 44,15 e 75,66, respectivamente (Campos et al. 1973).

Em 1954, Stadelman et al. (1954) realizaram um experimento com ovos de galinha armazenados a  $16^\circ\text{C}$  e a  $10^\circ\text{C}$ . No início do experimento, todos os ovos atingiram 80 de unidade Haugh. Após 60 dias, os ovos armazenados a  $16^\circ\text{C}$  atingiram 49 de unidade Haugh, enquanto os armazenados a  $10^\circ\text{C}$  ficaram em 69 de unidade Haugh, ou seja, houve uma perda de 2 unidades por dia para os ovos armazenados a  $16^\circ\text{C}$  e de 0,5 unidade por dia para os armazenados a  $10^\circ\text{C}$ , recomendando-se, assim, manter os ovos em temperaturas menores que  $10^\circ\text{C}$ .

Em outro estudo comparativo entre ovos de codorna armazenados em temperatura ambiente e de refrigeração, a unidade Haugh só apresentou diferença significativa entre os dois tratamentos nos dois últimos dias de análise, que ocorreram no 14º dia e no 21º dia, quando, então, os ovos armazenados em temperatura ambiente apresentaram menores valores de unidade Haugh que os armazenados em refrigeração: os ovos de codorna obtidos de temperatura ambiente e em refrigeração apresentaram, respectivamente, valores de 80 e 87, no dia 14, e valores de 74 e 85, no dia 21 (sendo os valores iniciais 98 e 94) (Souza & Souza, 1995).

### 2.3.10 Unidade de qualidade interna

Kondaiah et al. (1983) desenvolveram, em seus estudos, uma fórmula para avaliar a qualidade interna de ovos de codorna que fosse equivalente à unidade Haugh, que é considerada, hoje, o melhor parâmetro de avaliação de qualidade interna, utilizado para ovos de galinha, embora tenha sido um estudo isolado, não tendo sido divulgado em sistema informatizado, outro estudo posterior sobre este tema. Os mesmos autores, ainda comentam que a Unidade de Qualidade Interna (UQI) é uma medida tomada através do desenvolvimento da fórmula “ $UQI=100 \times \log(H+4,18-0,8989 \times W^{0,6674})$ ”, onde "H" é a altura da clara densa e "W" é o peso do ovo de codorna inteiro. Esta função foi criada especificamente para análise da qualidade interna de ovos de codorna. Entretanto, concluíram que a unidade de qualidade interna apresentou uma limitação quanto aos ovos de codorna que não estiverem no intervalo de peso entre 9 e 11g.

Entre os fatores de qualidade interna, os considerados mais confiáveis para a determinação da qualidade interna dos ovos foram a câmara de ar, a unidade Haugh, o índice da gema e o pH do albúmen (Barbiratto, 2000).

## 2.4 APLICAÇÃO DO FRIO NA CONSERVAÇÃO DE OVOS DE CODORNA

A definição de frio como a ausência de calor se explica pelo fato de que este não se desprende nem se irradia, ao passo que isto ocorre com o calor. Ou seja, a sensação de frio se dá devido à perda de calor. Deste modo, o frio é compreendido como uma graduação do calor. Temperaturas de refrigeração (entre -1 a 10°C), além de inibir ou destruir

microrganismos sensíveis, também retardam ou anulam as atividades enzimáticas e reações químicas. Apesar de ser um processo caro, o frio proporciona um lucro altamente compensador em relação à conservação de alimentos. Seu objetivo é manter a qualidade original do produto até a sua ingestão. Complementando, vale ainda citar que transferências de estado da matéria (sólido, líquido e gasoso) ocorrem por despreendimento ou absorção do calor que atua nas forças energéticas das moléculas (Evangelista, 1987).

A preservação da qualidade interna dos ovos desde a postura até seu consumo é essencial para uma boa comercialização pois a qualidade do produto é o principal determinante para a conquista do mercado consumidor (Campos et al., 1973).

Os ovos conservados pela frigorificação mantêm suas qualidades, desde que em boas condições técnicas e higiênicas de armazenamento, conservando, assim, o valor nutritivo do ovo fresco e sem contra-indicações para seu uso como alimento. No entanto, devem ser consumidos logo após sua retirada do ambiente refrigerado já que neste momento inicia-se, então, a queda acelerada de sua qualidade (Guedes, 1961). Os ovos são suscetíveis às mudanças de qualidade durante sua estocagem. Alterações de qualidade já foram observadas em ovos de galinha dentro de 3 dias, indiferentemente da temperatura de armazenamento. Passa a ocorrer, então, uma transformação nas características dos fatores de qualidade envolvendo o produto, tais como, diminuições do índice da gemas e da altura do albúmen e aumento no tamanho da câmara de ar (Pandey et al., 1982). Portanto, conclui-se que, a refrigeração promove a manutenção da qualidade interna do ovo por mais tempo, enquanto o aumento de temperatura acelera a perda desta qualidade (Barbiratto, 2000).

Quando mantidos sobre refrigeração ( $8^{\circ}\text{C}$ ), os ovos de codorna apresentam médias de Unidade Haugh e índice da gema significativamente superiores e pH do albúmen e da gema significativamente inferiores quando comparados com os mantidos em temperatura ambiente ( $23^{\circ}\text{C}$ ) o que faz o autor concluir que a refrigeração é um bom método de manutenção da qualidade interna de ovos de codorna (Souza & Souza, 1995).



### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

O material e métodos adotados para a realização do presente estudo serão expostos nos itens 4.1 e 4.2, com o intuito de esclarecer como foi realizado o presente experimento, através dos meios utilizados e da seqüência acompanhada para tal realização.

#### **3.1 MATERIAL**

O material utilizado no experimento será listado a seguir, sendo dividido em matéria-prima, equipamentos, vidraria e outros. Também no próximo item, a função de cada material será esclarecida conforme ele for sendo citado.

##### **3.1.1 Matéria-prima**

Foram utilizados quinhentos e trinta ovos de codorna, que foram obtidos diretamente de uma granja com cerca de 5 mil codornas de postura e produção diária de 4 mil ovos, em Itaboraí/RJ, para serem submetidos à avaliação de fatores de qualidade interna selecionados, ao longo dos 29 dias de análise. As codornas de postura que deram origem aos ovos recolhidos eram da subespécie *Coturnix coturnix japonica*, conhecida como codorna doméstica, com seis meses de idade.

##### **3.1.2 Equipamentos**

Geladeira, onde foram armazenados os ovos de codorna destinados ao acondicionamento em temperatura de refrigeração ( $1 \pm 1^\circ\text{C}$ ).

Balança analítica, modelo AM 550, utilizada para a pesagem precisa dos ovos de codorna;

Phmetro marca Horiba modelo M13, usado na aferição dos pH das claras e das gemas;

Termohigrômetro, marca Inco Herm, para o controle diário de temperatura e umidade;

Batedeira, marca Britânia, adotada para a formação da espuma das claras, para posterior avaliação de seu volume drenado;

Ovoscópio, que permitiu a visualização das câmaras de ar dos ovos de codorna;

Paquímetro, para a mensuração da largura da gema;

Micrômetros, para verificações das alturas das claras densas e das gemas e espessuras das cascas.

### 3.1.3 Vidrarias

Mesa de vidro com espelho para análise de qualidade de ovos;

“Beckers”.

### 3.1.4 Outros

Desenho da escala milimétrica de 15 cm, utilizada para a medição do tamanho das câmaras de ar;

Fichas de preenchimento de dados para o monitoramento dos dados.

## 3.2 MÉTODOS

A metodologia empregada será descrita do item 3.2.1 ao item 3.2.5, de acordo com a sua ordem de execução, para uma melhor compreensão do leitor.

### 3.2.1 Acondicionamento das amostras

Os ovos foram colhidos e acondicionados em embalagens de poliestireno expandido com capacidade para 30 ovos. Estas embalagens foram depositadas em caixas maiores de papelão para facilitar o transporte até o Laboratório de Tecnologia de Aves e Derivados da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense, onde o experimento foi realizado.

### 3.2.2 Transporte

O transporte foi realizado, em carro particular, diretamente da granja, em Itaboraí, para o Laboratório de Tecnologia de Aves e Derivados da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense, em Niterói.

### 3.2.3 Armazenamento

Chegando-se no Laboratório de Tecnologia de Aves e Derivados, local da análise, foram separados 20 ovos de codorna para a análise do dia zero. Os 510 ovos restantes foram divididos em dois grupos de 255, que, acondicionados em embalagens de poliestireno expandido, foram armazenados em duas temperaturas diferentes: ambiente ( $25\pm 1^\circ\text{C}$ ) e resfriada ( $1\pm 1^\circ\text{C}$ ).

### 3.2.4 Análise dos fatores de qualidade

A cada dia de análise, todos os resultados foram sendo anotados em uma planilha, conforme a execução de cada etapa, para a posterior análise estatística.

No dia zero, apenas os 20 ovos de codorna separados foram analisados, já que os ovos de codorna dos dois grupos, até então, se encontravam nas mesmas condições de armazenamento. A partir do primeiro dia, foram analisados 15 ovos de cada temperatura: ambiente e refrigerada.

Os primeiros procedimentos a serem adotados a cada dia de análise foram as verificações de ambas as temperaturas. Em seguida, era efetivada a calibração do pHmetro com soluções de pH 4,0 e pH 7,0.

Posteriormente, 15 ovos de cada temperatura, uma de cada vez, eram separados e enumerados, conforme demonstra a Figura 2, para serem analisados. Primeiramente, foram efetivadas todas as análises dos ovos em temperatura ambiente para, depois, o mesmo ser realizado com os ovos refrigerados.



**Figura 2.** Ovos de codorna identificados quanto ao número (1) e temperatura ao qual foram armazenados: ambiente (A) e refrigerada (R).

#### 3.2.4.1 *Pesagem*

A pesagem foi realizada, separadamente, em balança analítica (Figura 3).

Após a pesagem, eles foram lavados com esponja e sabão neutro (Figura 4) para remoção dos pigmentos da casca, o que facilitou a visualização da câmara de ar ao ovoscópio.

#### 3.2.4.2 *Tamanho da câmara de ar*

Cada ovo foi conduzido ao ovoscópio para observação e demarcação da câmara de ar com caneta de retro-projetor (Figura 5).

A medida da câmara de ar foi, posteriormente, verificada através de uma escala milimétrica com variação de 0 a 15 milímetros, e marcações a cada 5mm para facilitar a contagem (Figura 6).



**Figura 3.** Pesagem do ovo de codorna em balança analítica de precisão.



**Figura 4.** Lavagem do pólo maior do ovo de codorna, com auxílio de esponja e sabão neutro para remoção dos pigmentos da casca, possibilitando melhor visualização da câmara de ar à ovoscopia.



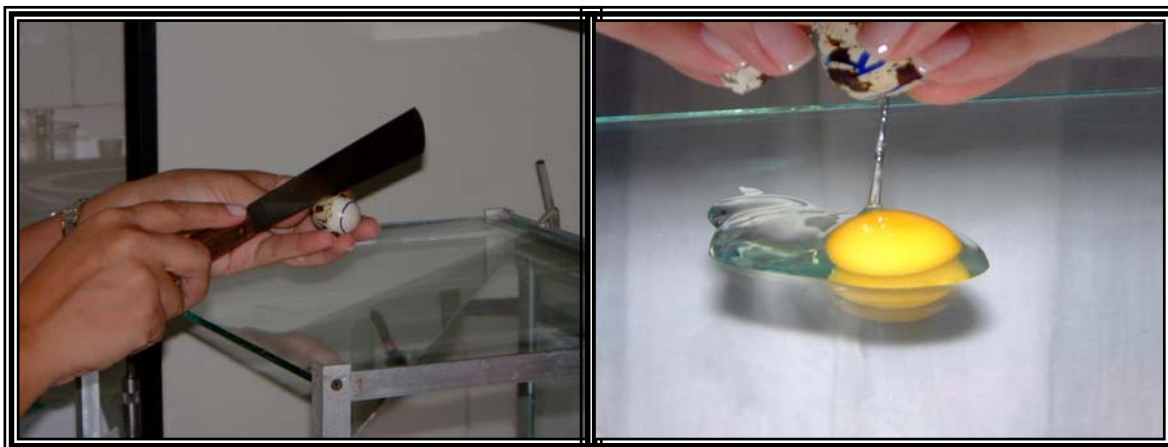
**Figura 5.** Visualização e delineamento, com auxílio de uma caneta de retroprojeter, da câmara de ar ao ovoscópio para posterior aferição de sua altura.



**Figura 6.** Avaliação do tamanho da câmara de ar através da sobreposição do ovo de codorna em uma escala graduada de até 15mm.

### 3.2.4.3 Altura da clara densa

Após a análise da câmara de ar, o ovo de codorna foi quebrado sobre uma mesa de vidro, específica para análises de qualidade de ovos (Figura 7), e, com auxílio de um micrômetro, foi aferida a altura da clara densa (Figura 8).



**Figura 7.** Procedimentos de quebra cuidadosa do ovo de codorna sobre a mesa de vidro específica para análise de qualidade de ovos.



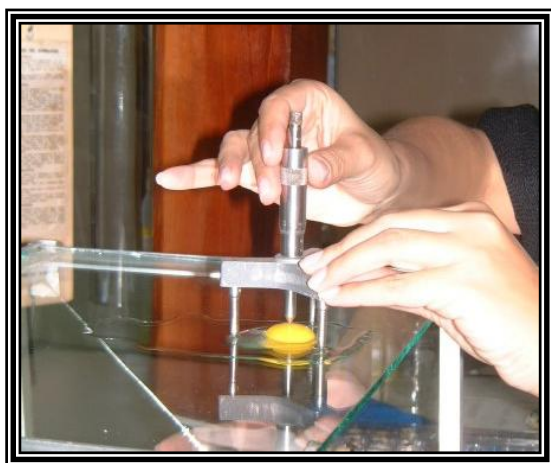
**Figura 8.** Mensuração da altura da clara densa com auxílio do micrômetro.

#### 3.2.4.4 *Altura da gema*

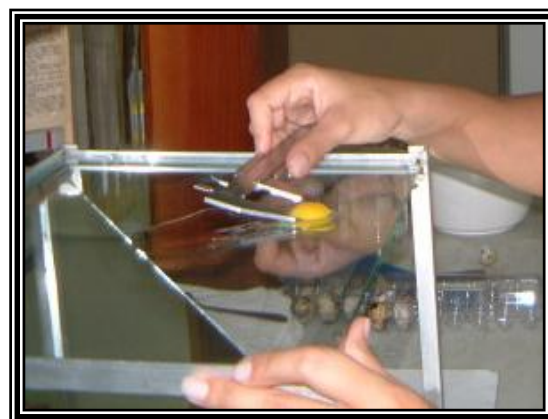
Com o mesmo instrumento citado no item anterior, a altura da gema foi tomada em seguida (Figura 9).

#### 3.2.4.5 *Diâmetro da gema*

Posteriormente à aferição da altura da gema, foi verificado o diâmetro da mesma através da utilização do paquímetro, como pode ser observado na Figura 10.



**Figura 9.** Avaliação da altura da gema através do micrômetro.



**Figura 10.** Verificação do diâmetro da gema com auxílio do paquímetro.

#### 3.2.4.6 *pH da clara e da gema*

Após a verificação do diâmetro da gema, cada ovo de codorna foi puxado da mesa de vidro com um pequeno rodo, cuidadosamente, para um mesmo recipiente dotado de um separador de gemas para facilitar a remoção destas para um outro recipiente.

Depois de realizadas as análises pertinentes, as 15 gemas e as 15 claras sofreram homogeneização com o auxílio de um bastão de vidro dentro de cada um de seus recipientes. Posteriormente, o eletrodo do pHmetro foi introduzido na clara e acionado para a leitura de seu pH (Figura 11) e, depois de cuidadosamente lavado, o mesmo eletrodo foi introduzido na gema, também para a leitura de seu pH (Figura 12).





**Figura 11.** Aferição do pH das claras pela introdução do eletrodo do pHmetro em “pool” de 15 claras homogeneizado.



**Figura 12.** Aferição do pH das gemas sendo aferido através da imersão do eletrodo do pHmetro em “pool” de 15 gemas homogeneizado.

#### 3.2.4.7 Estabilidade da espuma

Para medir a estabilidade da espuma, foram separados 80 mL de claras em um “Becker” para serem, em seguida, passados para o vasilhame de plástico da batedeira. As claras foram batidas por 3 minutos na velocidade máxima, quando, então, a espuma formada foi passada para um funil sobreposto à uma proveta graduada. Após 30 e 60 minutos, marcados por um “timer”, o volume drenado da espuma foi aferido.



**Figura 13.** Espuma de um “pool” de 15 claras batidas em funil sobreposto à uma proveta graduada, para onde será escoado o volume drenado desta espuma para posterior verificação.

#### 3.2.4.8 *Espessura da casca*

A espessura da casca foi aferida, através de um micrômetro de alta precisão, utilizando-se fragmentos de casca de três regiões: pólo superior, pólo inferior e do meio do ovo. Com estas três medidas, fez-se, então a média aritmética da espessura da casca de cada ovo.

Com o objetivo de avaliar a influência da espessura da casca do ovo de codorna sobre a manutenção da qualidade interna do ovo (escolhendo-se o parâmetro unidade Haugh), foram idealizadas tabelas dividindo-se os ovos em três classes, conforme suas espessuras de casca, onde foram registradas as médias dos valores de unidade Haugh correspondentes aos ovos de codorna de cada classe.



**Figura 14.** Espessura do fragmento de um dos pólos da casca sendo aferido por um micrômetro de precisão milimétrica.

### 3.2.5 Monitoramento diário dos dados

Diariamente, os dados obtidos, junto aos resultados dos cálculos do índice da gema (obtido pela relação entre os diâmetros maior e menor da gema), unidade Haugh (obtida pela equação:  $UH=100 \times \log(H-1,7W^{0,37}+7,6)$ ) e a unidade de qualidade interna (calculada através da equação:  $UQI=100 \times \log(H+4,18-0,8989 \times W^{0,6674})$ ) foram registrados em uma planilha para posteriormente serem tabelados. Utilizando-se, a seguir, as referidas tabelas para a realização das análises estatísticas convenientes e confecção das figuras.

Como pode ser observado em Resultados, no capítulo 5, a partir do 27º dia de armazenamento, os ovos acondicionados em temperatura de 25°C, por apresentarem sua integridade bastante comprometida, prejudicando, assim, suas aferições, não foram mais analisados.

### 3.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística constou de análise descritiva simples, realizando-se média e desvio padrão dos diversos dados obtidos. Foi efetuado, também, um estudo do quadrado do coeficiente de correlação ( $r^2$ ) dos parâmetros observados em função do tempo de armazenamento transcorrido, com posterior análise da regressão.

Para a realização das referidas análises estatísticas e confecção das figuras, utilizou-se o programa Microsoft® Excel 2000.

## **4 RESULTADOS**

Durante toda a fase experimental do trabalho, os resultados foram monitorados e registrados. A seguir, eles serão expostos, através de Tabelas e Figuras, o que permitirá um melhor entendimento de sua evolução.

Todos os resultados, de cada ovo de codorna, obtidos nas análises poderão ser vistos nos Apêndices (de 1 a 35) e nas Tabelas referidas. Neste capítulo, os resultados demonstrados equivalem às médias dos resultados de 15 ovos de codorna de cada temperatura, ambiente e refrigerada, em cada dia de análise. Nas análises do dia zero, foi realizado o cálculo da média entre os resultados de 20 ovos de codorna, pois as condições entre os ovos a serem armazenados em diferentes temperatura eram similares.

### **4.1 CÂMARA DE AR**

Na Tabela 2, estão apresentados os resultados médios das câmaras de ar, bem como seus desvios padrões, dos ovos de codorna armazenados durante 29 e 27 dias às temperaturas de 1 e 25°C, respectivamente. E, na Figura 15, pode-se observar sua representação. O resultado de cada ovo, em suas diferentes condições de armazenamento, poderão ser visualizados nos Apêndices de 8.1 a 8.34.

**Tabela 2.** Valores médios (mm) e desvios padrões dos tamanhos das câmaras de ar de ovos de codorna armazenados durante 29 e 27 dias a 1 e 25°C, respectivamente.

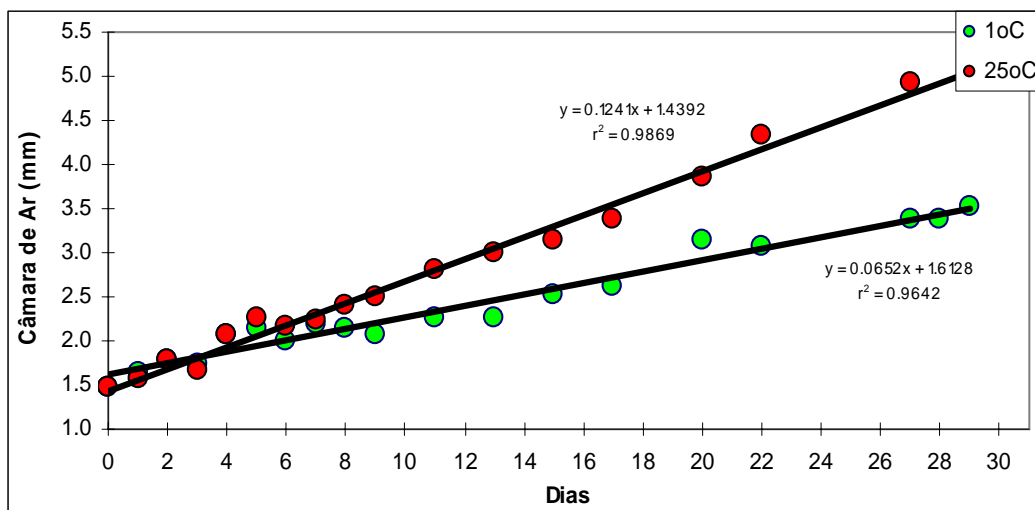
Temp.	Dia																		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	13	15	17	20	22	27	28	29
<b>1°C</b>	1,5	1,6	1,8	1,7	2,1	2,1	2,0	2,2	2,1	2,1	2,3	2,3	2,5	2,6	3,1	3,1	3,4	3,4	3,5
sd	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4	0,3	0,5	0,5	0,5	0,4	0,8	0,6	0,6	0,8	0,9
<b>25°C</b>	1,5	1,6	1,8	1,7	2,1	2,3	2,2	2,3	2,4	2,5	2,8	3,0	3,1	3,4	3,9	4,3	4,9		
sd	0,5	0,8	0,8	0,5	0,4	0,6	0,4	0,7	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,7	0,8	0,6	0,7		

Temp. – Temperatura (°C)

sd - Desvio padrão

Nos valores apresentados na Tabela 2, constata-se um aumento constante no tamanho da câmara de ar, principalmente dos ovos de codorna que foram submetidos ao armazenamento a 25°C. Pode-se, também, afirmar que, a partir do 5º dia, os valores médios entre as duas temperaturas começaram a se distanciar com mais evidência. Não surpreendendo as expectativas, verifica-se que, também a partir do 5º dia, os valores médios dos tamanhos da câmara de ar sofreram um aumento progressivo nos ovos de codorna armazenados a 25°C ainda mais evidente que nos ovos armazenados a 1°C.

Constata-se, ainda na Tabela 2, que as médias das câmaras de ar se elevaram conforme os dias de armazenamento de maneira uniforme e contínua tanto nos ovos armazenados em temperatura ambiente quanto nos armazenados em temperatura refrigerada, porém, neste último as diferenças entre as médias foram menores.



**Figura 15.** Representação gráfica das médias dos tamanhos das câmaras de ar, suas linhas de tendência com respectivas equações e quadrado do coeficiente de correlação ( $r^2$ ) de ovos de codorna armazenados durante 29 e 27 dias a 1 e 25°C, respectivamente.

As linhas de tendências dos resultados, visualizadas na Figura 15, sofrem uma ascendência em ambas temperaturas, embora um pouco menos intensa na reta que representa a temperatura de 1°C. Devido à intensidade ser apenas um pouco menor na última reta citada, o afastamento entre estas duas retas não foi tão intenso.

#### 4.2 ÍNDICE DA GEMA

Na Tabela 3, estão apresentados os resultados médios dos índices das gemas (IG) e respectivos desvios padrões dos ovos de codorna armazenados durante 29 e 27 dias às temperaturas de 1 e 25°C, respectivamente. E, na Figura 16, pode-se observar sua representação gráfica.

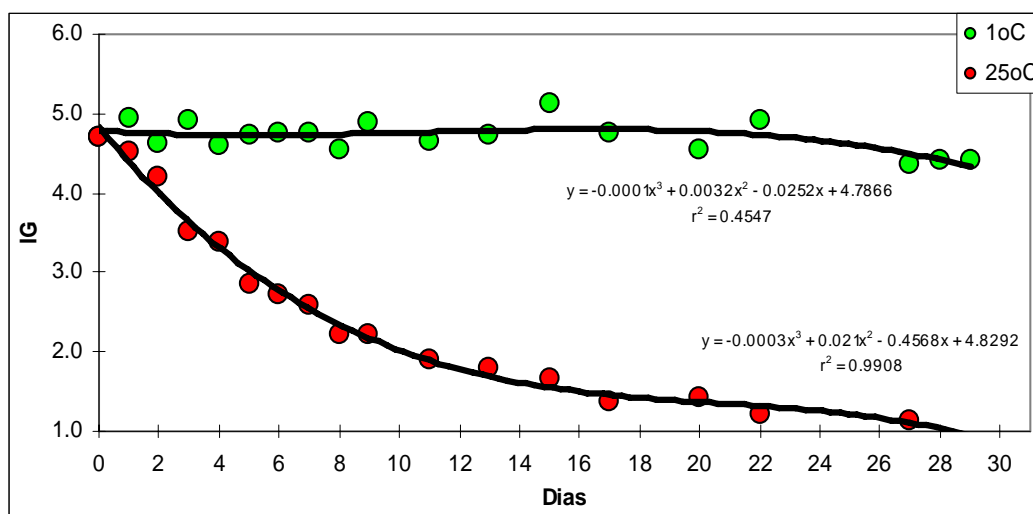
**Tabela 3.** Valores médios dos índices das gemas e desvios padrões de ovos de codorna armazenados durante 29 e 27 dias a 1 e 25°C, respectivamente.

Temp.	Dia																		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	13	15	17	20	22	27	28	29
<b>1°C</b>	0,47	0,49	0,46	0,49	0,46	0,47	0,48	0,48	0,45	0,49	0,47	0,47	0,51	0,47	0,46	0,49	0,44	0,44	0,44
sd	0,03	0,03	0,04	0,05	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
<b>25°C</b>	0,47	0,45	0,42	0,35	0,34	0,29	0,27	0,26	0,22	0,22	0,19	0,18	0,16	0,14	0,14	0,12	0,12		
sd	0,03	0,03	0,02	0,05	0,02	0,02	0,03	0,02	0,05	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,01		

Temp. – Temperatura (°C)

sd - Desvio padrão

Pode-se identificar, na Tabela 3, uma diminuição constante e acentuada nos valores médios dos IG dos ovos de codorna armazenados a 25°C, que de 0,47 no dia zero passou a 0,12 no 27º dia. Tal acentuação não ocorreu nos ovos armazenados a 1°C, onde podemos ver uma variação bastante sutil entre seus valores, passando de 0,47 no dia zero a 0,44 no 29º dia.



**Figura 16.** Representação gráfica das médias dos índices da gema, suas linhas de tendência com respectivas equações e quadrado do coeficiente de correlação ( $r^2$ ) de ovos de codorna armazenados durante 29 e 27 dias a 1 e 25°C, respectivamente.

A representação gráfica dos resultados dos IG, apresentados na Figura 16, demonstra claramente que, os valores médios dos ovos armazenados a 1°C formaram uma curva de tendência constante, apresentando pequena variação em torno da média. Entretanto, observou-se uma queda acentuada na curva de tendência das amostras mantidas



em temperatura ambiente. Com estes segmentos de valores médios destas duas temperaturas, as curvas de tendência apresentam um acentuado afastamento entre si.

#### 4.3 pH DA CLARA

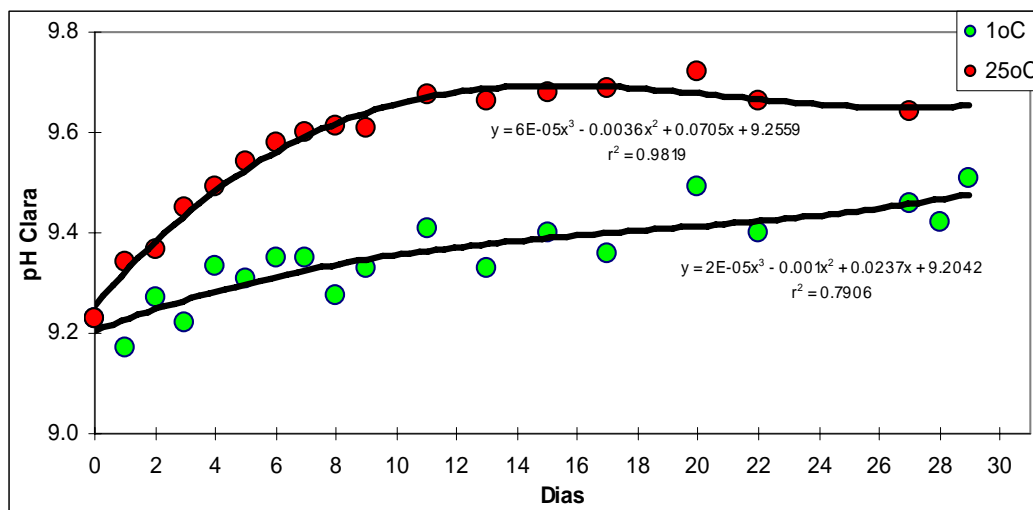
Os resultados dos pH das claras dos ovos de codorna armazenados durante 29 e 27 dias às temperaturas de 1 e 25°C, respectivamente, estão apresentados na Tabela 4. E, na Figura 17, pode-se observar sua representação gráfica.

**Tabela 4.** Valores de pH de um “pool” de clara de ovos de codorna armazenados durante 29 e 27 dias a 1 e 25°C, respectivamente.

Temp.	Dia																		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	13	15	17	20	22	27	28	29
<b>1°C</b>	9,23	9,17	9,27	9,22	9,33	9,31	9,35	9,35	9,27	9,33	9,41	9,33	9,40	9,36	9,49	9,40	9,46	9,42	9,51
<b>25°C</b>	9,23	9,34	9,37	9,45	9,49	9,54	9,58	9,60	9,61	9,61	9,67	9,66	9,68	9,69	9,72	9,66	9,64		

Temp. – Temperatura (°C)

Conforme se observa na Tabela 4, os resultados dos pH das claras dos ovos de codorna armazenados durante 27 e 29 dias às temperaturas de 25 e 1°C, respectivamente, sofreram ligeiro aumento, variando de 9,23 no dia zero atingindo 9,64 no 27º dia nas amostras armazenadas em temperatura de 25°C e a 9,51 nas armazenadas a 1°C no 29º dia. Na Figura 17, pode-se observar a evolução dos resultados de pH das claras.



**Figura 17.** Representação gráfica das médias dos pH das claras, suas linhas de tendência com respectivas equações e quadrado do coeficiente de correlação ( $r^2$ ) de ovos de codorna armazenados durante 29 e 27 dias a 1 e 25°C, respectivamente.

A Figura 17 demonstra uma elevação na curva de tendência dos pH das amostras armazenadas em temperatura ambiente, principalmente até o 6º dia, quando, então, atinge em torno de 9,6, e, a partir daí o pH mantém-se em determinada estabilidade. No caso dos ovos armazenados em refrigeração, a curva de tendência evolui de forma mais constante do dia zero ao 29º dia. O pouco afastamento entre as curvas de tendência indica que a diferença entre as duas temperaturas, neste caso, foi pouco expressiva.

#### 4.4 pH DA GEMA

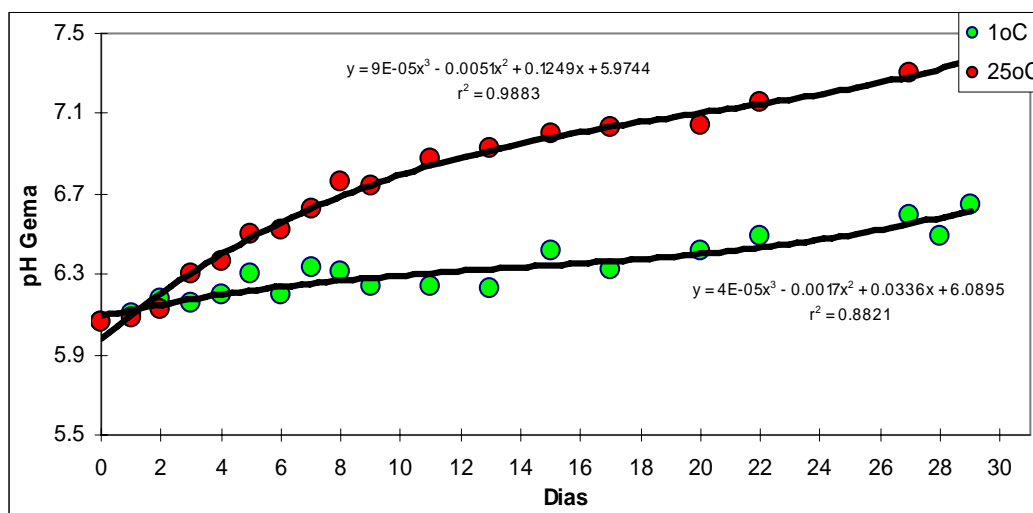
Na Tabela 5, estão apresentados os resultados dos pH das gemas dos ovos de codorna armazenados durante 29 e 27 dias às temperaturas de 1 e 25°C, respectivamente. Na Figura 18, pode-se observar sua representação gráfica.

**Tabela 5.** Valores de pH de um “pool” de gemas de ovos de codorna armazenados durante 29 e 27 dias a 1 e 25°C, respectivamente.

Temp.	Dia																		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	13	15	17	20	22	27	28	29
1°C	6,06	6,1	6,18	6,16	6,2	6,3	6,2	6,33	6,31	6,24	6,24	6,23	6,42	6,32	6,42	6,49	6,59	6,49	6,65
25°C	6,06	6,08	6,12	6,3	6,36	6,5	6,52	6,62	6,76	6,74	6,87	6,93	7,0	7,03	7,04	7,16	7,3		

Temp. – Temperatura (°C)

Os valores dos pH possuem uma elevação bastante discreta nos ovos de codorna armazenados a 25°C, só atingindo o pH 7 no 15º dia, enquanto nos ovos armazenados a 1°C, o pH manteve-se estável (Tabela 5).



**Figura 18.** Representação gráfica das médias dos pH das gemas, suas linhas de tendência com respectivas equações e quadrado do coeficiente de correlação ( $r^2$ ) de ovos de codorna armazenados durante 29 e 27 dias a 1 e 25°C, respectivamente.

A representação gráfica da Figura 18 demonstra que a curva de tendência dos pHs das gemas das amostras armazenadas em temperatura ambiente apresenta ligeira ascensão, enquanto que os resultados das amostras armazenadas a 0°C manteve sua curva em um nível relativamente constante, observando-se, entretanto, que o afastamento entre as duas curvas foi pouco expressivo.

#### 4.5 VOLUME DRENADO DA ESPUMA DA CLARA

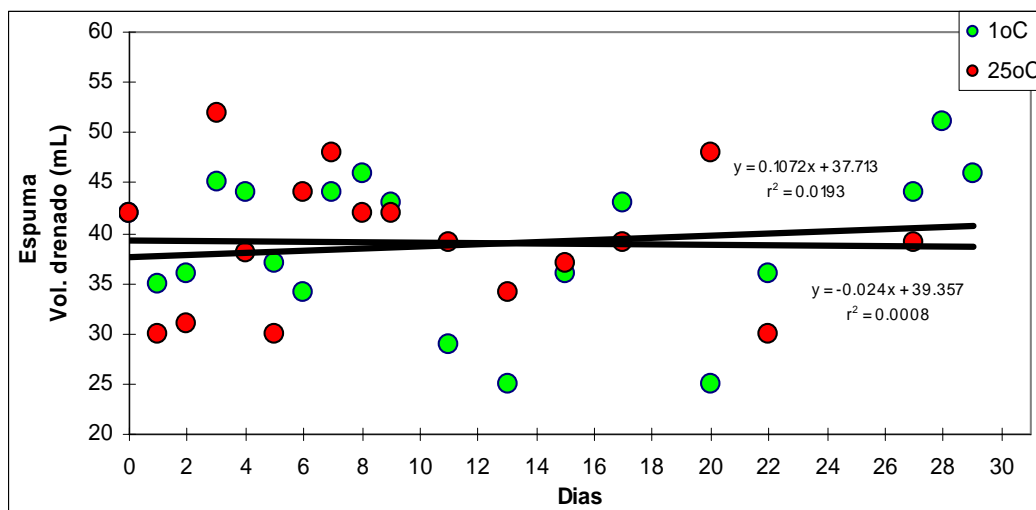
A apresentação dos resultados dos volumes drenados da espuma da clara dos ovos de codorna armazenados durante 29 e 27 dias às temperaturas de 1 e 25°C, respectivamente, estão na Tabela 6. Sua representação está exposta, em seguida, na Figura 19.

**Tabela 6.** Valores (mL) dos volumes drenados de espuma de um “pool” de claras de ovos de codorna armazenados durante 29 e 27 dias a 1 e 25°C, respectivamente.

Temp.	Dia																		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	13	15	17	20	22	27	28	29
<b>1°C</b>	42	35	36	45	44	37	34	44	46	43	29	25	36	43	24,9	36	44	51	46
<b>25°C</b>	42	30	31	52	38	30	44	48	42	42	39	34	37	39	48	30	39		

Temp. – Temperatura (°C)

Na Tabela 6, percebe-se que os valores dos volumes drenados da espuma das claras analisados a cada dia foram de uma surpreendente irregularidade, já que se esperava um aumento gradual destes valores. Observou-se tal fato tanto nos ovos de codorna armazenados em temperatura ambiente quanto nos resfriados.



**Figura 19.** Representação gráfica das médias dos volumes drenados de espuma da clara, suas linhas de tendência com respectivas equações e quadrado do coeficiente de correlação ( $r^2$ ) de ovos de codorna armazenados durante 29 e 27 dias a 1 e 25°C, respectivamente.

Pode-se observar, na Figura 19, que os resultados de ambas temperaturas estudadas descrevem sucessivas ascensões e quedas, fazendo com que suas linhas de tendência mantenham-se praticamente constantes, causando surpresa quanto às expectativas, levando-se em conta que se esperava um decréscimo gradual nestas linhas, principalmente em relação aos ovos armazenados em temperatura ambiente.

#### 4.6 ESPESSURA DA CASCA

Os resultados médios das espessuras das cascas dos ovos de codorna armazenados durante 29 e 27 dias às temperaturas de 1 e 25°C, respectivamente, podem ser vistos na Tabela 7 e estão representados na Figura 20.

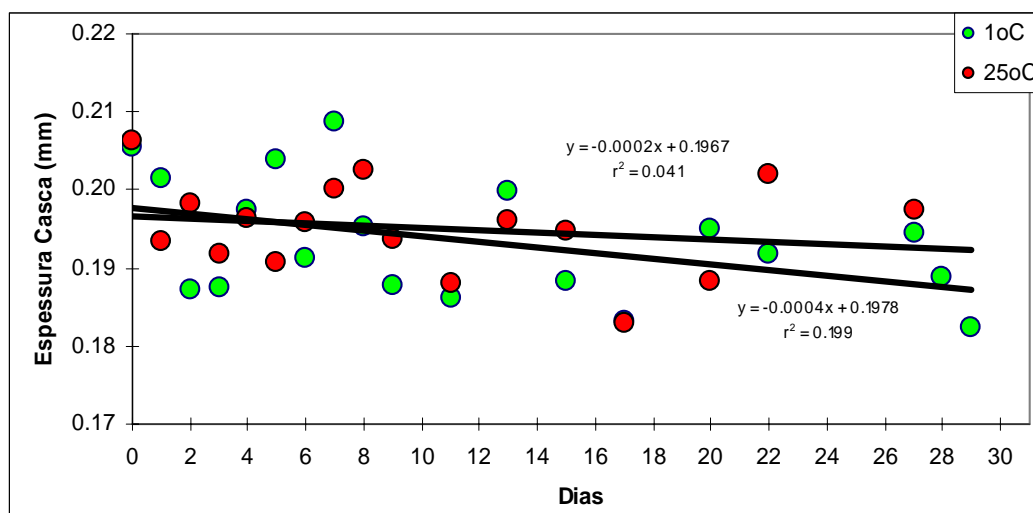
**Tabela 7.** Valores médios das espessuras (mm) das cascas e desvios padrões de ovos de codorna armazenados durante 29 e 27 dias a 1 e 25°C, respectivamente.

Temp.	Dia																												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	13	15	17	20	22	27	28	29										
<b>1°C</b>	0,206	0,202	0,187	0,187	0,197	0,204	0,191	0,209	0,195	0,188	0,186	0,200	0,188	0,183	0,195	0,192	0,194	0,189	0,182										
sd	0,003	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,002	0,001	0,002	0,001	0,001	0,002										
<b>25°C</b>	0,206	0,194	0,198	0,192	0,196	0,191	0,196	0,200	0,203	0,194	0,188	0,196	0,195	0,183	0,188	0,202	0,197												
sd	0,003	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002												

Temp. – Temperatura (°C)

sd - Desvio padrão

A Tabela 7 mostra, como era de se esperar, que as médias dos valores das espessuras das cascas destes ovos, não sofreram variações expressivas, nem ao longo dos dias de armazenamento, nem entre as diferentes temperaturas estudadas, mantendo-se entre 0,18 e 0,21mm de espessura.



**Figura 20.** Representação gráfica das médias das espessuras das cascas, suas linhas de tendência com respectivas equações e quadrado do coeficiente de correlação ( $r^2$ ) de ovos de codorna armazenados durante 29 e 27 dias a 1 e 25°C, respectivamente.

As linhas de tendência das espessuras de casca dos ovos de codorna armazenados em temperatura ambiente e dos armazenados em refrigeração se mantiveram praticamente constantes no decorrer dos dias de experimento, não se observando um afastamento expressivo entre estas duas linhas (Figura 20).

## 4.7 UNIDADE HAUGH

Os resultados médios das unidades Haugh e seus respectivos desvios padrões dos ovos de codorna armazenados durante 29 e 27 dias às temperaturas de 1 e 25°C, respectivamente, podem ser vistos na Tabela 8 e estão representados na Figura 21.

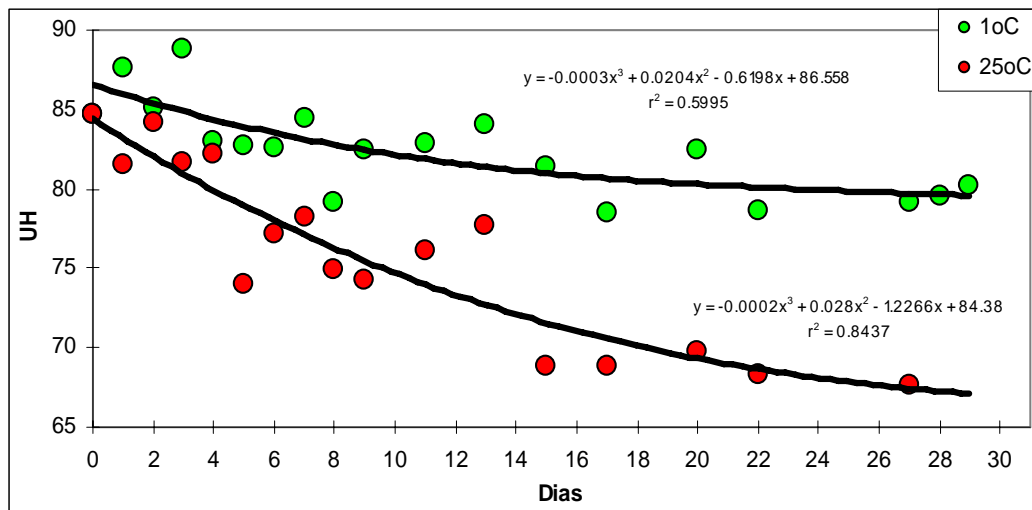
**Tabela 8.** Valores médios das unidades Haugh e desvios padrões de ovos de codorna armazenados durante 29 e 27 dias a 1 e 25°C, respectivamente.

Temp.	Dia																		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	13	15	17	20	22	27	28	29
<b>1°C</b>	85	88	85	89	83	83	83	84	79	82	83	84	81	78	82	79	79	80	80
sd	5,0	4,6	5,6	4,5	7,4	4,6	3,8	4,1	2,7	3,5	4,1	4,2	3,8	3,8	5,0	4,7	4,7	4,6	3,3
<b>25°C</b>	85	82	84	82	82	74	77	78	75	74	76	78	69	69	70	68	68		
sd	5,0	5,3	6,0	3,4	4,9	3,7	3,7	3,3	3,0	4,7	4,6	3,4	3,9	6,4	4,7	3,5	4,2		

Temp. – Temperatura (°C)

sd - Desvio padrão

Como se pode observar na Tabela 8, os valores indicam uma diminuição gradual das unidades Haugh dos ovos de codorna conforme a seqüência de tempo de armazenamento. Os ovos tiveram os valores iniciais de 85, observando-se, como era de se esperar, uma queda gradual, chegando a valores de 80 e 68 para os ovos armazenados a 1 e 25°C, respectivamente. Pode-se constatar também, que esta queda foi mais intensa quando as amostras foram armazenadas em temperatura ambiente.



**Figura 21.** Representação gráfica das médias das unidades Haugh, suas linhas de tendência com respectivas equações e quadrado do coeficiente de correlação ( $r^2$ ) de ovos de codorna armazenados durante 29 e 27 dias a 1 e 25°C, respectivamente.

Observa-se na Figura 21, que a linha de tendência da unidade Haugh sofre uma queda gradativa em ambas temperaturas estudadas, sendo que, a curva que representa os ovos de codorna armazenados à temperatura de 25°C, apresentou maior declínio em relação à temperatura de refrigeração, o que ocasionou um progressivo afastamento entre estas duas curvas.

#### 4.8 UNIDADE DE QUALIDADE INTERNA

Os valores médios das unidades de qualidade interna e seus respectivos desvios padrões dos ovos de codorna armazenados durante 29 e 27 dias às temperaturas de 1 e 25°C, respectivamente, podem ser vistos na Tabela 9 e são representados, graficamente, na Figura 22.



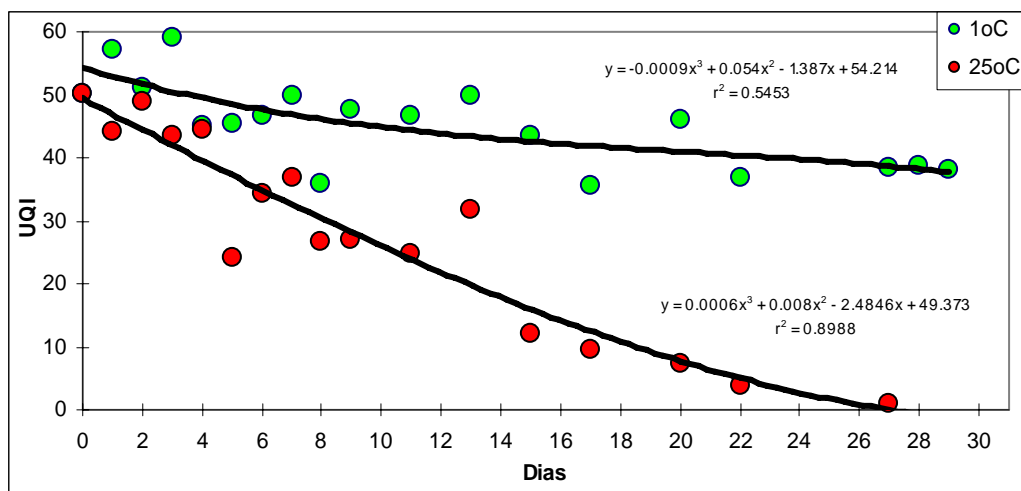
**Tabela 9.** Valores médios das unidades de qualidade interna e desvios padrões de ovos de codorna armazenados durante 29 e 27 dias a 1 e 25°C, respectivamente.

Temp.	Dia																		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	13	15	17	20	22	27	28	29
<b>1°C</b>	50	57	51	59	45	45	47	50	36	47	47	50	43	36	46	37	39	39	38
sd	11,5	9,5	12,0	9,2	19,5	12,8	8,5	9,4	7,9	8,6	10,4	8,9	8,8	11,5	11,9	15,4	12,3	13,2	15,8
<b>25°C</b>	50	44	49	43	44	24	34	37	27	27	25	32	12	10	7	4	1		
sd	11,5	14,1	13,9	8,8	12,6	10,5	9,8	9,1	10,6	11,5	13,2	5,9	13,0	10,3	20,4	15,9	22,1		

Temp. – Temperatura (°C)

sd - Desvio padrão

Os valores de unidade de qualidade interna, descritos na Tabela 9, apresentam um sutil decréscimo nos 29 dias de armazenamento em temperatura de refrigeração, porém, quando em temperatura ambiente, este decréscimo foi consideravelmente mais acentuado até que, no 28º dia, os valores passaram a não ser mais mensuráveis.



**Figura 22.** Representação gráfica das médias das unidades de qualidade interna, suas linhas de tendência com respectivas equações e quadrado do coeficiente de correlação ( $r^2$ ) de ovos de codorna armazenados durante 29 e 27 dias a 1 e 25°C, respectivamente.

Na Figura 22, pode-se verificar que a tendência da curva se apresenta com uma ligeira queda na representação dos índices de unidade de qualidade interna dos ovos de codorna armazenados em temperatura refrigerada, enquanto que, a curva de tendência daqueles armazenados em temperatura ambiente apresentou uma queda bem mais acentuada, tendendo a tocar a abscissa por volta do 27º dia.

#### 4.9 UNIDADE HAUGH / ESPESSURA DA CASCA

A seguir, apresentar-se-ão os resultados de unidades Haugh em função das classes de espessuras de cascas obtidas. Este estudo foi realizado separadamente nas duas temperaturas estudadas.

##### 4.9.1 Temperatura ambiente

Os resultados médios das unidades Haugh em função das três diferentes classes de espessuras de casca e seus respectivos desvios padrões dos ovos de codorna armazenados durante 27 dias à temperatura de 25°C, estão demonstrados na Tabela 10. Sua representação se encontra em seguida, na Figura 23.

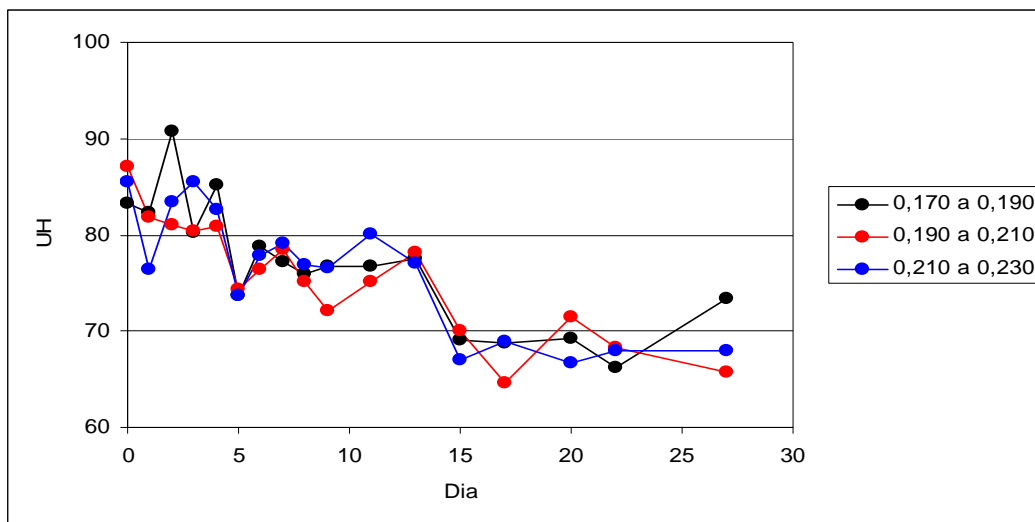
**Tabela 10.** Médias das unidades Haugh e desvios padrões de ovos de codorna com diferentes classes de espessura (mm) da casca armazenados durante 27 dias a 25°C.

Classe (mm)	Dia																
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	13	15	17	20	22	27
<b>0,170 a 0,190</b>	83	82	91	80	85	74	79	77	76	77	77	77	69	69	69	66	73
sd	3,6	4,5	3,2	1,9	5,8	3,5	3,3	3,5	0,0	2,6	4,0	0,4	2,9	7,1	5,4	0,7	0,6
<b>0,190 a 0,210</b>	87	82	81	80	81	74	76	79	75	72	75	78	70	65	71	68	66
sd	6,0	5,6	4,1	1,2	4,2	4,6	4,1	4,3	3,1	5,2	5,9	3,5	4,6	0,4	3,3	2,0	4,1
<b>0,210 a 0,230</b>	85	76	83	86	83	74	78	79	77	77	80	77	67	69	67	68	68
sd	1,9	-	7,2	-	6,4	-	2,8	1,6	4,2	-	-	4,3	3,4	-	-	4,4	3,0

sd - Desvio padrão

Através dos resultados expressos na Tabela 10, pode-se afirmar que os valores das unidades Haugh mantêm um decréscimo gradual que não varia muito entre as diferentes classes. Verifica-se, inclusive, que, ao 27º dia de armazenamento, o maior valor de unidade Haugh, 73, pertence à classe que apresenta menor espessura de casca, em seguida, o segundo maior valor, 68, está na classe de maior espessura e, finalmente, o menor valor encontra-se na classe intermediária de espessura de casca com 66 unidades Haugh.

Ocorreram duas maiores quedas nas classes de 0,170 a 0,190, 0,190 a 0,210 e 0,210 a 0,230mm conjuntamente que se deram entre o 4º e 5º dias, com os valores que passaram de 85, 81, 83 para 74, 74, 74 de unidade Haugh e entre o 13º e 15º dias, com os valores que passaram de 77, 78 e 77 para 69, 70 e 67 de unidade Haugh, respectivamente.



**Figura 23.** Representação gráfica das médias das unidades Haugh em três classes de espessura de casca e suas linhas de tendência de ovos de codorna armazenados durante 27 dias a 25°C.

Os resultados dos ovos de codorna armazenados em temperatura ambiente, expostas na Figura 23, sofreram decréscimo gradual, mais acentuado ao 5º e ao 15º dia, não havendo, entretanto, afastamento significativo, relativo às três classes de espessura de casca estudadas, entre os três resultados no decorrer do tempo de armazenamento.

#### 4.9.2 Temperatura de refrigeração

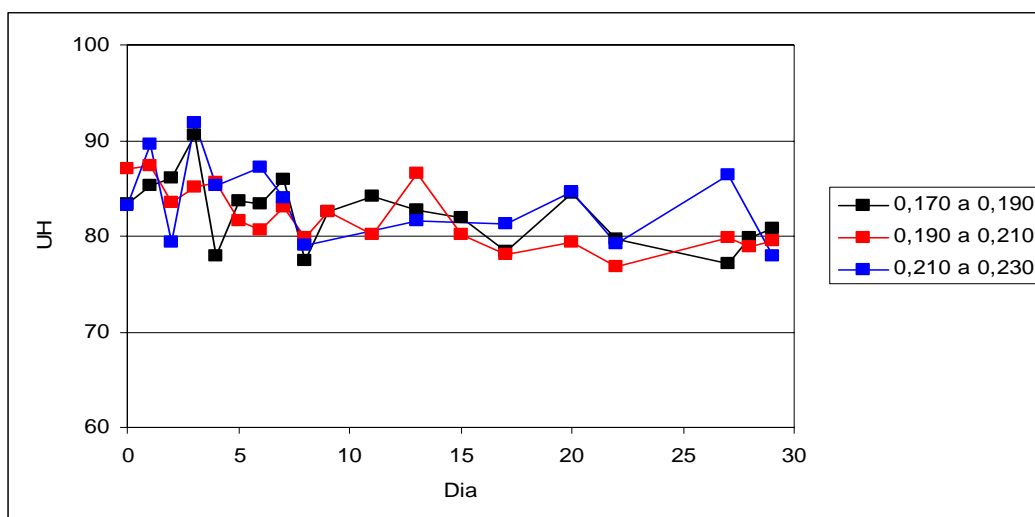
Da mesma forma de como foram apresentados os resultados médios das unidades Haugh em função das três diferentes classes de espessuras de casca dos ovos de codorna armazenados em temperatura ambiente, a seguir, serão expostos, na Tabela 11, os resultados para, em seguida, ser demonstrado sua representação gráfica, na Figura 24, dos ovos de codorna armazenados durante 29 dias à temperatura de 1°C.

**Tabela 11.** Médias das unidades Haugh e desvios padrões de ovos de codorna com diferentes classes de espessura (mm) da casca armazenados durante 29 dias a 1°C.

Classe (mm)	Dia																		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	13	15	17	20	22	27	28	29
<b>0,170 a 0,190</b>	83	85	86	91	78	84	83	86	77	82	84	83	82	78	84	80	77	80	81
sd	3,6		6,4	3,4	6,4	5,0	2,6	2,5	1,1	3,6	3,0	4,8	3,4	3,3	5,6	5,1	4,1	1,7	3,0
<b>0,190 a 0,210</b>	87	87	84	85	86	82	81	83	80	83	80	87	80	78	79	77	80	79	80
sd	6,0	4,8	3,8	4,1	9,1	4,2	4,6	3,8	1,9	3,9	5,1	3,4	4,3	5,4	3,2	6,5	4,5	6,1	4,2
<b>0,210 a 0,230</b>	83	90	79	92	85	-	87	84	79	-	-	82	-	81	85	79	86	-	78
sd	4,1	4,6	-	2,8	0,7	-	-	6,4	5,4	-	-	0,9	-	-	4,1	3,1	-	-	-

sd - Desvio padrão

Pode ser observado, na Tabela 11, que os valores da unidade Haugh mantiveram uma determinada constância nos valores, apresentando apenas um ligeiro declínio ao longo dos 29 dias de armazenamento, muito mais sutil que o da Tabela 10, não sofrendo, também, alterações consideráveis entre os resultados obtidos pelas diferentes classes de espessuras.



**Figura 24.** Representação gráfica das médias das Unidades Haugh de ovos de codorna com diferentes classes de espessura (mm) da casca, armazenados durante 29 dias a 1°C.

Os resultados das UH em função das espessuras das cascas dos ovos de codorna armazenados em refrigeração, não sofreram alterações significativas no decorrer dos 29 dias de armazenamento (Figura 24). De uma forma geral, os resultados seguiram uma mesma tendência, não ocorrendo diferença nem afastamento expressivos entre elas.

## **5 DISCUSSÃO**

Neste Capítulo, serão discutidos os resultados, obtidos na tese, dos fatores de qualidade dos ovos, comparando-os e tentando explicá-los através das afirmações embasadas cientificamente por diferentes autores no trabalho citados.

Serão comentados, em seqüência, o tamanho da câmara de ar, a altura do albúmen, a altura da clara densa, o índice da gema, os pH da clara e da gema, o volume drenado da espuma da clara, a espessura da casca, a unidade Haugh, a unidade de qualidade interna e a relação entre unidade Haugh e espessura da casca.

### **5.1 CÂMARA DE AR**

Para possibilitar a melhor visualização da câmara de ar à ovoscopia, os pigmentos da casca foram removidos através de lavagem, com auxílio de uma esponja e sabão neutro. Segundo Burke (1996), este procedimento foi permitido devido à deposição de pigmentos do ovo, derivados da porfirina, ocorrer na camada cuticular que é composta de proteínas facilmente removíveis.

A média dos valores das câmaras de ar de ovos de codorna do experimento, mantidos em ambas as temperaturas, sofreram constante elevação, que de 1,47mm chegaram a medir 3,38mm e 4,93mm aos 27 dias de acondicionamento em temperaturas de 1 e 25°C, respectivamente, confirmando a afirmação feita por Romanoff & Romanoff (1949) e que esclareciam sobre o aumento da câmara de ar devido à entrada de gases e do trânsito de saída do dióxido de carbono proveniente do albúmen. Segundo a American Egg Board (1999), este trânsito ocorre pelos poros da casca, e estabeleceu concordância com os experimentos de Pandey et al. (1982) que também verificaram maiores resultados de

tamanho de câmara de ar dos ovos mantidos em refrigeração aos 60 dias quando comparados aos de 30 dias. Ou seja, quanto mais tempo, maior a câmara de ar pois continua ocorrendo a penetração gasosa, com conseqüente perda de peso. Barbiratto (2000) também chegou à mesma conclusão quando, em seu estudo, as câmaras de ar de ovos de galinha armazenados a 28,5°C chegaram a 7,40mm e os acondicionados a 5,5°C se mantiveram em 4,83mm.

## 5.2 ÍNDICE DA GEMA

O índice da gema (IG), no presente experimento, sofreu uma queda constante nos ovos de codorna provenientes de temperatura ambiente, que passaram de 0,47, no dia zero, para 0,12, no 27º dia. Tal queda foi bem mais sutil ao observarmos que o resultado dos ovos armazenados em temperatura refrigerada chegou apenas a 0,44, no 29º dia, sendo a diferença dos resultados entre as duas temperaturas bem expressiva. Pandey et al. (1982) também não encontraram, em seus estudos, consideráveis alterações nos ovos de codorna armazenados em temperatura refrigerada que, aos 30 dias, atingiram 0,45 de IG. Porém, após serem submetidos posteriormente a 5 dias em temperatura ambiente, os ovos chegaram a 0,21 de IG, o que afirmou os resultados encontrados pelo experimento anteriormente citado, sendo este resultado provocado pelo achatamento crescente da gema, ocorrido com o decorrer do tempo, sutil em temperatura refrigerada e acentuado em temperatura ambiente. As mesmas conclusões foram obtidas por Singh e Panda (1990), em seu trabalho com ovos de galinha, e Souza e Souza (1995), cujos resultados de ovos armazenados em temperatura ambiente e em refrigeração passaram de 0,54 no 7º dia para 0,30 e 0,52, ao 21º dia, respectivamente. Para eles, o achatamento da gema é acarretado pela entrada de água do albúmen para a mesma, promovendo a diminuição de sua altura. Barbiratto (2000) também confirma estes achados, pois encontrou índices da gema de 0,40, no dia zero, que passaram para 0,22 em ovos de galinha provenientes de refrigeração e 0,45 para os de temperatura ambiente, no dia 26.

### 5.3 pH DA CLARA

Campos et al. (1973) observaram, em seus estudos, que a média de pH das claras de ovos de galinha elevaram-se nas temperaturas ambiente e oscilaram sutilmente em torno do valor inicial em temperatura refrigerada: de 8,5, no dia zero, passou para 9,0 e 8,8, no dia 7, e 9,15 e 8,50, no dia 14, respectivamente. Concluíram, posteriormente, que o pH da clara influencia na unidade Haugh pois um maior valor de pH promove a degradação do albúmen, e também constataram que a velocidade da deterioração do albúmen ocorre mais rápido em temperaturas mais elevadas. Estas observações vieram, portanto, a concordar com Pardi (1977) e Pandey et al. (1982), cujos estudos mostraram que o pH da clara está diretamente relacionado à perda do estado gel e fluidificação do albúmen, ou seja, quanto maior o pH, mais antigo é o ovo.

Pandey et al.(1982) e Souza & Souza (1995) obtiveram a mesma tendência de resultados que os experimentos citados no parágrafo anterior em relação aos ovos armazenados em temperatura refrigerada, assim como Singh e Panda (1990), que compararam os efeitos na qualidade de ovos de galinha e codorna armazenados em temperatura ambiente e refrigerada e observaram que os ovos em temperatura ambiente tiveram maior elevação de pH da clara. Tal efeito foi ligeiramente mais expressivo para os ovos de codorna que, quando em temperatura ambiente por 21 dias, passaram a ter o pH medindo 9,45 e após 80 dias em refrigeração, 9,31. Barbiratto (2002), verificou que a elevação de pH dos ovos em temperatura refrigerada foi mínima, quando comparada aos ovos armazenados em temperatura ambiente. Em ambos os experimentos, a elevação dos ovos mantidos em temperatura ambiente foi mais acentuada até entre o 7º e 8º dias quando, então, houve uma desaceleração nesta elevação. Confirmando os resultados por estes autores atingidos, no presente experimento verificou-se uma pequena elevação de valor de pH que de 9,23 passou para 9,46 nos ovos armazenados em temperatura refrigerada e 9,64 naqueles em temperatura ambiente, após 27 dias de armazenamento.

### 5.4 pH DA GEMA

Embora o resultado encontrado por Pandey et al. (1982), do pH da gema dos ovos de codorna armazenados em refrigeração tenha apresentado valor aparentemente superior



(7,66) ao valor avaliado dos ovos mantidos em refrigeração (6,65) pelo presente experimento, nos seus respectivos últimos dias de análise, na realidade, eles entram em acordo, pois se levando em consideração que o primeiro experimento analisou seus últimos ovos de codorna no 5º dia em temperatura ambiente, após ter passado 60 dias em refrigeração, e o segundo apenas no 29º dia de armazenamento em refrigeração, é esperado que seu valor ainda se elevasse caso estes ovos tivessem sido submetidos a mais alguns dias de análise, provavelmente chegando a obter valores próximos aos encontrados por Pandey et al. (1982).

O resultado obtido dos ovos no presente experimento armazenados a 25°C, que já apresentavam média de pH da gema de 7,3 ainda no 27º dia de armazenamento, também confere com a conclusão obtida pelos autores anteriormente citados, onde afirmam que a perda de dióxido de carbono é aumentada quando os ovos são armazenados em temperatura ambiente. Singh & Panda (1990) chegaram à mesma conclusão, ou seja, que embora tenham observado aumento do pH da gema em todos os grupos de ovos analisados (ovos de codorna e de galinha, armazenados em temperatura ambiente e refrigerada), este pH foi ainda mais elevado nos resultados de ovos de codorna armazenados em temperatura ambiente. Do mesmo modo, Souza & Souza (1995) e Barbiratto (2000) também constataram, em seus experimentos, os aumentos de pH das gemas dos ovos armazenados por 21 e 26 dias, respectivamente. O pH das gemas de ovos de codorna armazenados em temperaturas ambiente e em refrigeração, observado por Souza & Souza (1995), passou de 6,1 (dia zero) para 6,6 e 6,5 (dia 21), respectivamente. E Barbiratto (2000) verificou em ovos de galinha valores de pH ao final do experimento (26 dias) de 6,6 e 6,4 para acondicionamento em temperaturas ambiente e refrigerada, a partir de um valor inicial de 6,1.

## 5.5 VOLUME DRENADO DA ESPUMA DA CLARA

Pardi (1977) comenta, em seu trabalho, que ovos frescos, mesmo armazenados em temperatura ambiente, produzem menor volume de espuma da clara, porém, com maior estabilidade. Conseqüentemente, há a formação de um menor volume de espuma drenado. Isto ocorre porque, segundo Pandey et al. (1982), com o passar do tempo, a mucina vai sendo degradada devido à queda do pH do albúmen. Lesson & Coston (1997) completam

esta explicação relatando ainda que, com a diminuição da quantidade de mucina, diminui também a estabilidade da espuma da clara devido à pouca presença desta proteína para a formação das bolhas de ar que compõem a espuma. Sendo assim, os comentários tecidos por estes autores incitam que a média dos resultados de volume drenado da espuma da clara apresentada no presente trabalho não pode ser considerada um bom parâmetro de avaliação, pois o volume inicial de espuma drenado observado no experimento que conduziu esta tese foi de 42mL e, ao final do experimento, após 27 e 29 dias de armazenamento para ovos em temperatura ambiente e refrigerada, respectivamente, passaram a 39 e 46 mL, ou seja, os volumes não cresceram como esperado e até diminuiu no caso dos armazenados em temperatura ambiente.

Além de concordar com Pardi (1977), Alleoni (1997) ainda cita que, em seu experimento com ovos de galinha mantidos em temperaturas ambiente e refrigerada, o volume drenado passou de 1,17mL para 4,68 e 9,25mL, respectivamente, após 14 dias de armazenamento, portanto não correspondendo com os resultados obtidos no presente trabalho. Salientando esta discordância, Barbiratto (2000), também constatou um aumento de 10 mL para 13 e 25mL, após 26 dias, ou seja, houve um aumento de 30% para os de ovos provenientes de temperatura refrigerada e de 150% para os de temperatura ambiente.

## 5.6 ESPESSURA DA CASCA

No estudo realizado por Pandey et al. (1982) foi comprovado que não houve influência da temperatura de estocagem sobre a espessura da casca, o que foi confirmado pelo presente trabalho, que apresentou variações aleatórias nos resultados de espessura da casca, nos 27 e 29 dias de armazenamento, para os ovos de codorna armazenados a 25°C e 1°C, o que demonstrou que o tempo e a temperatura de armazenamento não influenciam na espessura da casca.

## 5.7 UNIDADE HAUGH

No presente trabalho, a unidade Haugh (UH) apresentou uma queda de 85, no dia zero, para 79 e 68 unidades Haugh, aos 27 dias de armazenamento em temperatura ambiente e refrigerada, respectivamente. Portanto, este resultado vem a concordar com

Stadelman et al. (1954), cujo experimento com ovos de galinha resultou em 49 e 69 UH após 60 dias destes ovos mantidos em temperaturas ambiente e refrigerada, respectivamente; e com Campos et al. (1973) que, também trabalhando com ovos de galinha, obtiveram valores de 44,15 e 75,66 após 14 dias de armazenamento nestas mesmas temperaturas. Souza & Souza (1995) também confirmaram este maior declínio de unidade Haugh em ovos de codorna armazenados por 21 dias em temperatura ambiente, que chegou a 74, comparando-os aos mantidos em temperatura ambiente, 85.

Conforme o resultado deste experimento, dos estudos de Campos et al. (1973) e Souza & Souza (1995), percebe-se que os ovos de galinha sofrem maior queda de UH do que os ovos de codorna.

Como a equação da UH, “ $UH=100 \times \text{Log}(H-1,7W^{0,37}+7,6)$ ”, segundo Stadelman & Cotterill (1994), é diretamente proporcional ao peso e a altura da clara densa, seu decréscimo sofre interferência direta da perda de peso ocorrida no ovo. Pelos trabalhos realizados por Pandey et al. (1982), Souza & Souza (1995) e Singh & Panda (1990), pode-se dizer que ocorre uma considerável perda de peso com o avançar do tempo tanto nos ovos de galinha quanto nos ovos de codorna, armazenados tanto em temperatura ambiente quanto em refrigerada. E, pelos resultados por eles obtidos, esta perda é mais tênue em ovos de codorna, apesar deles terem menor espessura de casca. Yannakopoulos & Tserveni-Gousi, (1986) esclarecem que isto se deve ao fato das membranas das cascas dos ovos de codorna serem mais espessas do que as dos ovos de galinha. Espera-se, portanto que a UH dos ovos de codorna tenham menor queda que os ovos de galinha.

A queda da UH, entretanto, também pode ser relacionada com a diminuição da altura da clara densa causada, conforme afirma Pandey et al. (1982), pelas perdas de água e dióxido de carbono (mais intensas quando em temperatura ambiente), que provoca a elevação do pH com conseqüente queda da cadeia de mucina, proteína presente na clara, levando à gradual liquefação da mesma, acentuando, assim, a diminuição de sua altura.

A ocorrência destas reações influencia diretamente no valor da UH, que diminui consideravelmente com o tempo e, principalmente, em temperatura ambiente.

## 5.8 UNIDADE DE QUALIDADE INTERNA

O valor inicial de unidades de qualidade interna (UQI) dos ovos de codorna armazenados em temperaturas ambiente e refrigerada passou de 50 para 1 e 39, no 27º dia de armazenamento, respectivamente. Ou seja, houve uma queda muito maior dos ovos mantidos a 25°C do que dos mantidos a 1°C. Sendo assim, os resultados obtidos, aparentemente, concordaram com o experimento de Kondaiah et al. (1983), que afirmaram que a fórmula da unidade de qualidade interna, “ $UQI = 100 \times \log (H + 4,18 - 0,8989 W^{0,6674})$ ”, onde “H” é a altura da clara densa e W é o peso do ovo de codorna inteiro, usada para ovos de codorna, seria um parâmetro melhor do que a unidade Haugh para a avaliação de sua qualidade interna. Assim como ocorre com a unidade Haugh, a UQI também sofre os mesmos tipos de influência negativa pela perda de peso e pela diminuição da altura da clara densa dos ovos de codorna.

A unidade de qualidade interna (UQI), aparentemente, demonstra ser um bom parâmetro de avaliação da qualidade interna dos ovos de codorna, quando analisadas as linhas de tendência dos resultados obtidos durante os dias de armazenamento nas duas temperaturas estudadas. Entretanto, o elevado valor dos desvios padrões das médias destes resultados não permite que este critério seja realmente bem considerado como parâmetro de avaliação para o presente estudo, devido à grande oscilação de valores encontrados nos cálculos de UQI. Isto pode ter ocorrido pelo fato de nem todos os ovos de codorna analisados estarem dentro do intervalo de peso indicado para a aplicação da fórmula de UQI, por Kondaiah et al. (1983), que é de 9 a 11 gramas.

## 5.9 UNIDADE HAUGH X ESPESSURA DA CASCA

Com o intuito de se abranger um maior conhecimento sobre a influência da espessura da casca sobre a unidade Haugh (UH), no presente experimento, foram comparados os resultados de unidade Haugh entre três diferentes classes de espessura de casca (de 0,170 a 0,190; de 0,190 a 0,20; e 0,210 a 0,230) não apresentaram diferença significativa, entre estas classes, nem para os ovos de codorna armazenados a 1° C nem a

25°C. Ou seja, a unidade Haugh, como era de se esperar, sofreu uma queda gradual, principalmente nos ovos de codorna mantidos em temperatura ambiente, independentemente da espessura da casca. Portanto, foi constatado, neste trabalho, que a espessura da casca não influencia na qualidade interna dos ovos de codorna. Yannakopoulos & Tserveni-Gousi (1986) afirmaram que, apesar da espessura da casca do ovo de codorna ser menor que do ovo de galinha, a espessura das membranas de sua casca são maiores, fator este que, segundo eles, protege o ovo contra a perda de gases e umidade. Souza & Souza (1995) ainda concluem que isto mantém as características internas por mais tempo, principalmente nos ovos que estavam em temperatura ambiente. Portanto, é bastante provável que o que influencie na qualidade interna seja a espessura das membranas da casca e não a espessura da casca.

## 6 CONCLUSÕES

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

- a) a medida do tamanho da câmara de ar e o volume drenado de espuma da clara não se constituem parâmetros fidedignos na avaliação da qualidade interna de ovos de codorna tanto em temperatura de 1°C quanto de 25°C;
- b) A unidade de qualidade interna não foi considerado um parâmetro confiável para a avaliação da qualidade interna dos ovos de codorna do presente estudo;
- c) a unidade Haugh e o índice da gema são as medidas mais confiáveis na avaliação rotineira da qualidade de ovos de codorna armazenados com ou sem refrigeração;
- d) a espessura da casca do ovo de codorna não interfere diretamente na perda da qualidade interna de ovos de codorna, e;
- e) o armazenamento em temperatura de refrigeração, como é de se esperar, mantém, por mais tempo, a qualidade comercial dos ovos de codorna.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

AMERICAN EGG BOARD. *Egg Composition Parts: Basic Egg Facts*, 1998. Disponível em: <<http://www.aeb.org/facts/index.html>>. Acesso em: 15 maio 2002.

ANDRADE, A.N. *Effects of high environmental temperature and diets on egg shell quality and performance of laying hens*. 1975. 114 f. Dissertação (“Doctor of Philosophy”) - Purdue University, Maryland, U.S.A. 1975.

BARBIRATTO, S.B.O. *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.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Pesquisa Pecuária Municipal- IBGE. In: *Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA*. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br?bda/tabela/protabl.asp?z=t&o=1>>. Acesso em: 12 abril 2002.

\_\_\_\_\_. 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.

BURKE, W.H. Reprodução das aves. In: Swenson M.J. & Reece W.O. *Dukes/ Fisiologia dos Animais Domésticos*. 11ªed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, RJ. Cap. 38. p.660-680, 1996.

CAMPOS, E.J., MELOR, D.B., GARDNER, F.A. Efeito do tipo de embalagem e da temperatura de armazenagem sobre a qualidade interna dos ovos de consumo. *Arquivos da Escola de Veterinária*. v. 25, n.3. p 211 – 219. Universidade de Minas Gerais. 1973.

EVANGELISTA, J. Tecnologia de Alimentos. Livraria Atheneu -. São Paulo. Editora Parma LTDA.1987. 652 p.

FABICHAK, I. *Codorna* - criação-instalação-manejo. Editora Parma LTDA, São Paulo. 1987.

FUNK, E.M. The relation of yolk index determined in natural position to the yolk index as determined after separating the yolk from the albumen. *Poultry Science* v.27. p.367. 1948.

GARDNER, F.A. Fatores de qualidade do ovo desde a produção até o consumo. Fundação Cargill. In: *Tópicos Avícolas – Escola de Veterinária da UFMG*. 1975.

GUEDES, R. *O ovo e seus aspectos*. No comércio Na indústria No lar. Edições SIA. Série de Estudos e Ensaios N° 29. *Serviço de Informação Agrícola*. Ministério da Agricultura. Rio de Janeiro. Brasil. 1961.156p.

ITOH T.; KOBAYASHI, S.; SUGAWARA H.; ADACHI S. Some physico-chemical changes in quail egg white during storage. *Poultry Science* v. 60, p 1245-49. 1981.

KOECHER, K.P.; BAPTISTA R.F.; MÁRSICO E.T.; MANO S.B.; PARDI H.S. Influência do trincamento da casca do ovo sobre sua qualidade comercial. In: XIV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. 2002, Porto Alegre, RS. *Anais...*Porto Alegre: ISBN: 85-89123-01-4. 2002.

KONDAIAH, N., PANDA, B., SINGHAL, R. A. Internal egg-quality measure for quail eggs. *Indian J. Anim. Sci.* v. 53, n. 11, p. 1261. 1983.

LESSON, S.; COSTON, L.J. A Problem with characteristics of the thin albumen in laying hens. *Poultry Science* v.76, n.10, p.1332–1336. 1997.

LUCOTTE, G. *La codorniz cría y explotación*. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid. 1976. 111 p.

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

MORAIS, C.F.A. *Qualidade interna de ovos comercializados em uma rede de distribuição em Uberlândia*. 1995. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Uberlândia, MG. 1995.

MORENGE, R.E.; AVENS, I.S.. *Ciência e produção de aves*. Ed. Roca. 1990. 380p.

PANDEY, N. K., MAHAPATRA, C. M., SINGH, R. P. Changes in quality and acceptability of refrigerated quail (*Coturnix coturnix japonica*) eggs stored at room temperature. *Journal of Food Science and Technology* v. 19, p. 215-218. 1982.

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.



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.

ROMANOFF, A.I.; ROMANOFF, A.J. *The avian egg*. John Wiley & Sons Co., New York. 1949.

SAUTER, E.A.; STADELMAN, W.J.; HARNS, V.; MCLAREN, B.A. Methods for measuring yolk index. *Poultry Science* v. 30, p. 629-630. 1951.

SHARP, P.F.; POWELL, C.K. Decrease in internal quality of hen's eggs during storage as indicated by the yolk. *Ind. Eng. Chem.* v. 22. p. 909-910. 1930.

SILVA, J.M.F. Ovos de Codorna (*Coturnix coturnix*) como forma de atividade para pequena propriedade rural e seu potencial em política de segurança alimentar. 1993. 57 f. *Dissertação* (Concurso Público para professor titular) - Faculdade Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ. 1993.

SILVA, N.J.R.; COSTA, R.C.S.M.; SOUZA, C.A.; GABRIG, R.J.M.. Codorna – Fábrica de botar ovos. *A lavoura*. Maio-junho: p. 12-16. 1992.

SINGH, R.P.; PANDA, B. Comparative Study on some quality attributes of quail and chicken eggs during storage. *Indian Journal of Animal Sciences* v. 60, n. 1, p. 114-117. 1990.

SOUZA, H.B.; SOUZA, P.A.; GARDINI, C.H.C.; OBA, A.; AZEVEDO, T.M.L. Influência de diferentes tipos de embalagens e tratamento com óleo mineral sobre a qualidade dos ovos de consumo. In: XIV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. 1998, Rio de Janeiro, RJ. *Anais...* Rio de Janeiro: 15-17 de julho de 1998.

SOUZA, H.B.; SOUZA, P. Efeito da temperatura de estocagem sobre a qualidade interna de ovos de codorna armazenados durante 21 dias. *Alim. Nutr.* n. 6, p. 7-13. 1995.

STADELMAN, W.J.; BAUM, E. L.; DARROCH, J. G.; WALKUP, H. G. A comparison of quality in eggs market with and without refrigeration. *Food Technology*. v.8, p.488-490. 1954.

STADELMAN, W.J.; COTTERILL, O. J. *Egg Science and Technology*. Fourth Edition. Food Products Press, Inc., New York. 1994. 591 p.

VIEIRA, M.I. *Codorna doméstica*. p. 9-11. 1988.

YANNAKOPOULOS A.L.; TSERVENI-GOUSHI A.S. Quality characteristics of quail eggs. *British Poultry Science* v. 27, p. 171-76. 1986.

## 8 APÊNDICES

8.1 Valores de: peso (W), altura da clara densa (H), unidade de qualidade interna (UQI), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (H.gema), diâmetro da gema (D.gema), índice da gema (IG) e espessura da casca (Esp.) dos ovos de codorna analisados no dia 0.

Ovo	W (g)	H (mm)	UQI	UH	C.Ar (mm)	H.gema	D.gema	IG	Esp.	Esp.	Esp.	Espessura
1	11,32	3,74	53	86	2	11,04	22,5	0,49	0,185	0,185	0,174	0,181
2	10,73	5,58	73	96		11,39	23,8	0,48	0,210	0,195	0,212	0,206
3	11,88	5,17	67	93		12,09	24,4	0,50	0,186	0,193	0,194	0,191
4	10,59	3,53	53	85	1	11,50	23,3	0,49	0,196	0,235	0,208	0,213
5	9,79	2,99	48	82	2	10,96	21,7	0,51	0,185	0,169	0,166	0,173
6	10,96	2,92	42	81	1	10,40	23,4	0,44	0,209	0,199	0,195	0,201
7	10,28	3,98	59	88	1	10,04	22,8	0,44	0,213	0,195	0,209	0,206
8	12,47	3,56	46	83	2	12,04	23,5	0,51	0,178	0,201	0,194	0,191
9	12,38	4,07	54	87	1	11,14	24,1	0,46	0,216	0,219	0,222	0,219
10	12,74	3,41	43	82	2	12,03	24,8	0,49	0,250	0,195	0,185	0,210
11	11,56	3,61	50	85	2	11,24	24,9	0,45	0,230	0,265	0,208	0,234
12	11,58	4,04	56	87	1	10,43	24,2	0,43	0,241	0,235	0,209	0,228
13	12,91	4,05	52	86		12,48	25,3	0,49	0,217	0,216	0,218	0,217
14	11,48	3,10	43	81	2				0,204	0,205	0,218	0,209
15	11,64	2,75	36	79		11,14	24,9	0,45	0,183	0,173	0,196	0,184
16	11,38	2,57	34	78	1	11,48	23,3	0,49	0,294	0,295	0,299	0,296
17	11,21	3,91	55	87		11,23	23,5	0,48	0,186	0,187	0,191	0,188
18	13,07	2,60	25	76	2	9,84	24,9	0,40	0,298	0,291	0,292	0,294
19	10,70	3,15	47	82	2				0,205	0,209	0,195	0,203
20	11,02	4,86	66	92	1	10,71	23,7	0,45	0,203	0,201	0,204	0,203
Média			50	85	1,5			0,47	0,21	0,21	0,21	0,206
SD			11	5	0,5			0,03				0,03

SD - Desvio padrão

8.2 Valores de: peso (W), altura da clara densa (H), unidade de qualidade interna (UQI), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (H.gema), diâmetro da gema (D.gema), índice da gema (IG) e espessura da casca (Esp.) dos ovos de codorna armazenados à temperatura ambiente ( $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) analisados no 1º dia.

Ovo	W (g)	H (mm)	UQI	UH	C. Ar (mm)	H.gema	D.gema	IG	Esp.	Esp.	Esp.	Espessura
1	10,86	3,11	46	82	1	9,94	23,7	0,42	0,186	0,203	0,196	0,195
2	11,40	3,52	50	84	2	9,81	24,2	0,41	0,201	0,190	0,187	0,193
3	9,49	3,81	60	88	2	10,07	21,0	0,48	0,162	0,160	0,183	0,168
4	10,94	2,50	35	78	2	10,08	22,4	0,45	0,194	0,193	0,196	0,194
5	10,75	3,03	45	82	4	10,03	23,2	0,43	0,190	0,192	0,198	0,193
6	12,69	3,10	38	80	1	10,71	23,1	0,46	0,164	0,184	0,155	0,168
7	10,87	2,70	39	79	2	10,32	22,9	0,45	0,184	0,171	0,182	0,179
8	12,09	2,49	28	76		11,19	23,8	0,47	0,202	0,207	0,210	0,206
9	10,54	3,10	47	82	1	10,17	21,7	0,47	0,185	0,199	0,233	0,206
10	8,93	2,71	48	81	2	10,44	22,3	0,47	0,189	0,199	0,200	0,196
11	12,81	2,58	26	76	2	9,89	24,9	0,40	0,266	0,195	0,208	0,223
12	11,27	2,52	34	77	1	10,89	23,4	0,47	0,204	0,182	0,183	0,190
13	10,46	3,13	48	82	1	11,07	22,4	0,49	0,192	0,197	0,184	0,191
14	10,83	3,91	57	87	2	10,41	22,1	0,47	0,202	0,196	0,202	0,200
15	10,45	2,05	28	75	2				0,193	0,208	0,201	0,201
Média	10,96	2,95	44	82	1,6	10,36	22,94	0,45	0,19	0,19	0,19	0,194
SD			10	4	0,8			0,03				0,01

SD - Desvio padrão

8.3 Valores de: peso (W), altura da clara densa (H), unidade de qualidade interna (UQI), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (H.gema), diâmetro da gema (D.gema), índice da gema (IG) e espessura da casca (Esp.) dos ovos de codorna armazenados em refrigeração ( $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) analisados no 1º dia.

Ovo	W (g)	H (mm)	UQI	UH	C. Ar (mm)	H.gema	D.gema	IG	Esp.	Esp.	Esp.	Espessura
1	10,81	3,60	53	85	2	11,64	22,1	0,53	0,225	0,218	0,236	0,226
2	10,89	2,82	41	80	1	10,25	22,4	0,46	0,186	0,215	0,186	0,196
3	9,04	4,65	69	92	2	10,87	20,9	0,52	0,213	0,209	0,186	0,203
4	12,45	5,50	69	94	2	11,47	23,1	0,50	0,187	0,198	0,246	0,210
5	11,36	3,71	52	85	2	10,71	22,4	0,48	0,182	0,190	0,187	0,186
6	9,46	4,40	66	91	2	10,08	22,0	0,46	0,202	0,187	0,200	0,196
7	12,27	3,55	47	84	2	11,30	22,8	0,50	0,198	0,182	0,205	0,195
8	11,66	4,92	65	92	3	10,54	22,1	0,48	0,202	0,196	0,196	0,198
9	11,32	3,60	51	85	2	11,46	23,1	0,50	0,207	0,190	0,208	0,202
10	11,35	4,69	64	91	2	11,46	23,3	0,49	0,205	0,192	0,191	0,196
11	10,70	2,93	44	81	2	10,54	21,3	0,49	0,206	0,187	0,181	0,191
12	10,36	5,01	69	93	1	11,55	20,6	0,56	0,194	0,185	0,213	0,197
13	11,40	4,01	56	87	2	10,38	21,2	0,49	0,204	0,210	0,207	0,207
14	10,62	3,50	52	85	2	10,58	21,2	0,50	0,211	0,213	0,193	0,206
15	10,78	4,34	62	89	2	10,74	23,4	0,46	0,193	0,221	0,226	0,213
Média	10,96	4,08	57	88	1,6	10,90	22,13	0,49	0,201	0,200	0,204	0,202
SD			10	5	0,5			0,03				0,01

SD - Desvio padrão

8.4 Valores de: peso (W), altura da clara densa (H), unidade de qualidade interna (UQI), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (H.gema), diâmetro da gema (D.gema), índice da gema (IG) e espessura da casca (Esp.) dos ovos de codorna armazenados à temperatura ambiente ( $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) analisados no 2º dia.

Ovo	W (g)	H (mm)	UQI	UH	C. Ar (mm)	H.gema	D.gema	IG	Esp.	Esp.	Esp.	Espessura
1	11,60	2,79	37	79		10,30	25,00	0,41	0,215	0,216	0,210	0,214
2	11,12	3,21	46	82	3	10,31	25,10	0,41	0,179	0,206	0,240	0,208
3	10,48	2,41	36	77	1	10,47	25,10	0,42	0,192	0,204	0,216	0,204
4	10,90	4,35	61	89	0	10,67	26,00	0,41	0,205	0,184	0,179	0,189
5	11,78	3,15	43	81	2	10,45	24,00	0,44	0,194	0,209	0,181	0,195
6	11,45	3,34	47	83	1	10,06	24,00	0,42	0,196	0,190	0,214	0,200
7	11,28	5,59	72	96	3	10,96	26,50	0,41	0,180	0,210	0,176	0,189
8	11,87	2,65	33	78	2	10,23	25,60	0,40	0,181	0,210	0,205	0,199
9	12,97	3,04	35	80	2	10,81	25,60	0,42	0,226	0,212	0,214	0,217
10	10,72	3,18	47	83	2	10,81	25,70	0,42	0,188	0,205	0,197	0,197
11	11,86	2,34	26	76	1	11,03	25,70	0,43	0,201	0,199	0,186	0,195
12	11,25	4,83	65	92	2	10,18	25,60	0,40	0,196	0,219	0,219	0,211
13	11,59	4,35	59	89	2	10,94	25,00	0,44	0,167	0,176	0,169	0,171
14	8,90	4,05	64	89	2	10,02	23,80	0,42	0,186	0,190	0,187	0,188
15	11,00	4,24	60	89	2	10,73	23,30		0,199	0,183	0,207	0,196
Média	11,25	3,57	49	84	1,8	10,53	25,07	0,42	0,194	0,201	0,200	0,198
SD			14	6	0,8			0,01				0,01

SD - Desvio padrão

8.5 Valores de: peso (W), altura da clara densa (H), unidade de qualidade interna (UQI), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (H.gema), diâmetro da gema (D.gema), índice da gema (IG) e espessura da casca (Esp.) dos ovos de codorna armazenados em refrigeração ( $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) analisados no 2º dia.

Ovo	W (g)	H (mm)	UQI	UH	C. Ar (mm)	H.gema	D.gema	IG	Esp.	Esp.	Esp.	Espessura
1	11,01	3,00	43	81	2	10,45	23,30	0,45	0,183	0,203	0,200	0,195
2	11,10	2,80	40	80	2	10,28	24,40	0,42	0,154	0,166	0,159	0,160
3	10,62	5,09	69	94	2	11,09	25,20	0,44	0,168	0,170	0,171	0,170
4	11,05	3,60	52	85	2	11,56	24,10	0,48	0,175	0,156	0,172	0,168
5	10,55	3,23	49	83	2	11,22	23,70	0,47	0,173	0,180	0,172	0,175
6	11,27	3,34	48	83	1	10,82	29,50	0,37	0,166	0,188	0,195	0,183
7	10,38	2,97	46	81	2	10,11	24,60	0,41	0,210	0,165	0,163	0,179
8	11,08	3,65	53	85	1	11,19	23,60	0,47	0,187	0,184	0,191	0,187
9	11,24	2,26	28	76	5	11,02	24,70	0,45	0,187	0,179	0,198	0,188
10	10,69	4,26	61	89	2	11,38	24,90	0,46	0,188	0,167	0,182	0,179
11	9,40	3,62	58	86	3	11,36	23,90	0,48	0,190	0,188	0,189	0,189
12	10,90	3,05	45	82		10,59	28,90	0,37	0,173	0,192	0,216	0,194
13	10,31	4,00	59	88	2	11,85	24,20	0,49	0,192	0,183	0,195	0,190
14	10,53	5,74	75	97	1	12,02	24,30	0,49	0,175	0,161	0,202	0,179
15	10,51	2,68	40	79	2	11,04	24,50	0,45	0,204	0,215	0,230	0,216
Média	10,71	3,55	51	85	1,8	11,07	24,92	0,46	0,182	0,180	0,189	0,187
SD			12	6	1,0			0,04				0,01

SD - Desvio padrão

8.6 Valores de: peso (W), altura da clara densa (H), unidade de qualidade interna (UQI), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (H.gema), diâmetro da gema (D.gema), índice da gema (IG) e espessura da casca (Esp.) dos ovos de codorna armazenados à temperatura ambiente ( $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) analisados no 3° dia.

Ovo	W (g)	H (mm)	UQI	UH	C. Ar (mm)	H.gema	D.gema	IG	Esp.	Esp.	Esp.	Espessura
1	9,78	2,63	43	80	1	5,95	24,80	0,24	0,192	0,190	0,179	0,187
2	11,71	2,70	35	78	2	10,47	25,60	0,41	0,162	0,152	0,181	0,165
3	10,64	2,78	42	80	2	7,87	29,10	0,27	0,208	0,185	0,221	0,205
4	10,70	2,93	44	81	2	8,89	27,30	0,33	0,195	0,180	0,209	0,195
5	10,25	3,08	48	82	2	9,78	26,90	0,36	0,227	0,204	0,197	0,209
6	10,44	2,86	44	81	2	9,00	26,20	0,34	0,186	0,179	0,180	0,182
7	12,69	2,94	35	79	1	8,82	27,00	0,33	0,200	0,185	0,212	0,199
8	10,59	4,21	61	89	1	9,90	25,90	0,38	0,129	0,130	0,208	0,156
9	11,79	3,80	52	86	1	10,11	29,10	0,35	0,230	0,206	0,208	0,215
10	12,97	2,76	29	78	2	10,44	27,40	0,38	0,187	0,168	0,207	0,187
11	12,05	2,83	36	79	2	10,53	27,20	0,39	0,192	0,175	0,182	0,183
12	12,99	4,45	56	88	2	10,03	28,00	0,36	0,223	0,240	0,235	0,233
13	10,37	2,99	46	82	2	10,31	27,00	0,38	0,176	0,166	0,194	0,179
14	10,77	3,24	48	83	2	10,29	26,20	0,39	0,180	0,175	0,185	0,180
15	13,90	3,20	34	80	1	10,19	28,90		0,204	0,199	0,205	0,203
Média	11,44	3,16	43	82	1,7	9,51	27,11	0,35	0,193	0,182	0,200	0,192
SD			9	3	0,5			0,05				0,02

SD - Desvio padrão

8.7 Valores de: peso (W), altura da clara densa (H), unidade de qualidade interna (UQI), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (H.gema), diâmetro da gema (D.gema), índice da gema (IG) e espessura da casca (Esp.) dos ovos de codorna armazenados em refrigeração ( $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) analisados no 3° dia.

Ovo	W (g)	H (mm)	UQI	UH	C. Ar (mm)	H.gema	D.gema	IG	Esp.	Esp.	Esp.	Espessura
1	12,02	3,81	51	85	1	12,55	22,90	0,55	0,188	0,200	0,207	0,198
2	12,37	3,21	41	81	2	11,26	24,30	0,46	0,198	0,200	0,183	0,194
3	10,68	3,02	45	82	2	12,05	21,60	0,56	0,182	0,149	0,157	0,163
4	9,32	4,31	65	90	2	10,69	21,20	0,50	0,192	0,192	0,162	0,182
5	10,89	4,03	58	88	2	11,83	23,40	0,51	0,166	0,180	0,171	0,172
6	11,23	4,47	62	90	1	12,72	21,10	0,60	0,205	0,211	0,223	0,213
7	12,52	5,24	66	93	1	11,74	20,10	0,58	0,193	0,175	0,199	0,189
8	12,28	5,36	68	94	2	12,83	21,90	0,59	0,213	0,202	0,224	0,213
9	11,29	4,66	63	91	1	10,30	22,50	0,46	0,182	0,181	0,220	0,194
10	11,92	3,46	47	83	2	11,27	21,80	0,52	0,180	0,184	0,231	0,198
11	12,35	5,92	72	96	2	12,27	22,70	0,54	0,185	0,190	0,189	0,188
12	10,94	3,81	55	86	2	10,37	22,50	0,46	0,178	0,203	0,180	0,187
13	10,83	4,43	62	90	2	10,98	20,10	0,55	0,181	0,159	0,192	0,177
14	10,47	4,49	64	91	2	10,99	20,70	0,53	0,182	0,183	0,160	0,175
15	10,58	4,68	66	91	2	10,66	23,40	0,46	0,172	0,172	0,159	0,168
Média	11,31	4,33	59	89	1,7	11,50	22,01	0,49	0,186	0,185	0,190	0,187
SD			9	4	0,5			0,05				0,02

SD - Desvio padrão

8.8 Valores de: peso (W), altura da clara densa (H), unidade de qualidade interna (UQI), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (H.gema), diâmetro da gema (D.gema), índice da gema (IG) e espessura da casca (Esp.) dos ovos de codorna armazenados à temperatura ambiente ( $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) analisados no 4º dia.

Ovo	W (g)	H (mm)	UQI	UH	C. Ar (mm)	H.gema	D.gema	IG	Esp.	Esp.	Esp.	Espessura
1	11,34	4,21	58	88	2				0,158	0,203	0,178	0,180
2	11,49	2,23	26	75	2				0,189	0,207	0,176	0,191
3	11,23	3,49	50	84	2	9,25	27,10	0,34	0,190	0,208	0,190	0,196
4	12,68	4,03	52	86	2	7,91			0,166	0,204	0,234	0,201
5	12,13	4,42	59	89	1	8,30	25,10	0,33	0,180	0,206	0,181	0,189
6	9,74	3,24	52	84	2	8,68	25,10	0,35	0,191	0,210	0,216	0,206
7	11,10	2,57	36	78	2	8,91	24,90	0,36	0,193	0,222	0,222	0,212
8	12,33	2,18	19	74	2	8,83	25,40	0,35	0,198	0,186	0,195	0,193
9	12,06	2,50	29	77	3	8,71	28,70	0,30	0,176	0,209	0,181	0,189
10	10,81	2,68	39	79	2	9,39	25,90	0,36	0,183	0,235	0,193	0,204
11	12,02	4,10	55	87	2	9,09	27,40	0,33	0,191	0,233	0,215	0,213
12	11,87	3,06	41	81	2	8,13	26,70	0,30	0,152	0,216	0,232	0,200
13	9,96	3,11	49	83	2	8,39	24,50	0,34	0,168	0,185	0,220	0,191
14	11,54	3,14	43	82	2	8,48	25,20	0,34	0,176	0,221	0,209	0,202
15	9,28	3,67	59	87	3	9,11	24,80	0,37	0,183	0,178	0,174	0,178
Média	11,30	3,24	44	82	2,1	8,71	25,90	0,34	0,18	0,21	0,20	0,196
SD			13	5	0,5			0,02				0,01

SD - Desvio padrão

8.9 Valores de: peso (W), altura da clara densa (H), unidade de qualidade interna (UQI), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (H.gema), diâmetro da gema (D.gema), índice da gema (IG) e espessura da casca (Esp.) dos ovos de codorna armazenados em refrigeração ( $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) analisados no 4º dia.

Ovo	W (g)	H (mm)	UQI	UH	C. Ar (mm)	H.gema	D.gema	IG	Esp.	Esp.	Esp.	Espessura
1	10,31	3,68	56	86	3	10,51	22,50	0,47	0,218	0,204	0,218	0,213
2	9,93	3,55	55	86	2	11,55	22,30	0,52	0,197	0,193	0,239	0,210
3	10,70	3,48	52	84	2	11,12	25,10	0,44	0,192	0,230	0,235	0,219
4	12,77	6,11	73	97	1	11,93	24,70	0,48	0,206	0,210	0,210	0,209
5	11,50	5,17	68	93		10,76	24,60	0,44	0,186	0,201	0,238	0,208
6	11,21	2,97	42	81	2	10,23	23,70	0,43	0,181	0,170	0,190	0,180
7	11,85	3,56	49	84	2	10,44	23,70	0,44	0,195	0,201	0,197	0,198
8	11,94	2,52	30	77	2	9,75	25,20	0,39	0,160	0,206	0,166	0,177
9	11,23	3,16	45	82	2	10,36	23,80	0,44	0,187	0,200	0,193	0,193
10	10,24	3,13	49	83	2	11,44	23,60	0,48	0,166	0,192	0,185	0,181
11	9,57	1,02	6	67	2	9,76	21,00	0,46	0,188	0,189	0,160	0,179
12	11,30	3,66	52	85	2	9,99	24,20	0,41	0,186	0,238	0,213	0,212
13	13,90	2,07	2	71	3	10,54	25,00	0,42	0,214	0,196	0,180	0,197
14	10,73	3,12	47	82	2	10,78	24,50	0,44	0,184	0,188	0,189	0,187
15	10,92	3,69	54	86	2	9,83	23,70	0,41	0,170	0,212	0,212	0,198
Média	11,20	3,39	45	83	2,1	10,60	23,84	0,46	0,189	0,202	0,202	0,197
SD			20	7	0,5			0,03				0,01

SD - Desvio padrão

8.10 Valores de: peso (W), altura da clara densa (H), unidade de qualidade interna (UQI), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (H.gema), diâmetro da gema (D.gema), índice da gema (IG) e espessura da casca (Esp.) dos ovos de codorna armazenados à temperatura ambiente ( $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) analisados no 5º dia.

Ovo	W (g)	H (mm)	UQI	UH	C. Ar (mm)	H.gema	D.gema	IG	Esp.	Esp.	Esp.	Espessura
1	12,34	2,05	15	73	3	7,91	25,10	0,32	0,174	0,182	0,178	0,178
2	10,92	1,57	12	70	3	7,40	25,70	0,29	0,171	0,170	0,169	0,170
3	10,89	2,52	36	78	3	7,48	26,00	0,29	0,201	0,198	0,197	0,199
4	10,32	2,22	33	76	2	7,90	24,50	0,32	0,199	0,189	0,176	0,188
5	11,87	2,10	20	74	2	7,94	27,10	0,29	0,225	0,202	0,202	0,210
6	11,61	2,20	25	75	3	8,15	27,50	0,30	0,201	0,187	0,214	0,201
7	9,84	2,13	34	76	4	7,58	24,50	0,31	0,188	0,230	0,208	0,209
8	11,05	1,86	20	73	3	7,61	25,20	0,30	0,187	0,217	0,184	0,196
9	11,71	3,03	41	81	3	7,54	27,70	0,27	0,205	0,191	0,213	0,203
10	11,67	2,05	20	73	3	6,95	24,70	0,28	0,165	0,164	0,167	0,165
11	10,87	2,13	28	75	3	6,84	26,30	0,26	0,192	0,183	0,182	0,186
12	10,82	1,43	8	69	2	7,24	26,80	0,27	0,183	0,189	0,174	0,182
13	12,65	1,40		67	3	7,25	30,80	0,24	0,204	0,201	0,196	0,200
14	11,49	2,65	35	78	3	8,10	27,90	0,29	0,170	0,174	0,183	0,176
15	11,92	1,81	11	71	2	7,51	28,40	0,26	0,193	0,200	0,201	0,198
Média	11,33	2,08	24	74	2,3	7,56	26,55	0,29	0,191	0,192	0,190	0,191
SD			10	4	0,6			0,02				0,01

SD - Desvio padrão

8.11 Valores de: peso (W), altura da clara densa (H), unidade de qualidade interna (UQI), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (H.gema), diâmetro da gema (D.gema), índice da gema (IG) e espessura da casca (Esp.) dos ovos de codorna armazenados em refrigeração ( $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) analisados no 5º dia.

Ovo	W (g)	H (mm)	UQI	UH	C. Ar (mm)	H.gema	D.gema	IG	Esp.	Esp.	Esp.	Espessura
1	13,04	3,94	50	85	3	11,09	23,40	0,47	0,188	0,178	0,171	0,179
2	12,23	4,02	53	86	3	11,12	21,30	0,52	0,170	0,170	0,172	0,171
3	10,57	3,08	47	82	3	10,93	21,70	0,50	0,186	0,186	0,196	0,189
4	11,51	3,54	50	84	3	10,90	21,20	0,51	0,211	0,211	0,202	0,208
5	8,37	3,13	56	85	2	8,57	21,10	0,41	0,207	0,207	0,197	0,204
6	10,81	3,26	48	83	3	9,89	22,00	0,45	0,181	0,181	0,165	0,176
7	12,05	4,09	55	87	3	10,76	22,20	0,48	0,206	0,206	0,192	0,201
8	12,50	3,14	39	81	2	11,11	23,80	0,47	0,199	0,199	0,189	0,196
9	12,46	2,85	34	79	3	10,19	22,00	0,46	0,199	0,199	0,193	0,197
10	11,43	3,83	54	86	3	10,75	23,00	0,47	0,188	0,188		0,188
11	11,50	1,92	18	73	3	10,64	23,20	0,46	0,179	0,179	0,167	0,175
12	11,01	4,40	62	90	2	10,60	22,20	0,48	0,186	0,186	0,184	0,185
13	13,07	2,34	18	74	3	10,84	22,80	0,48	0,198	0,198	0,198	0,198
14	11,73	3,58	49	84	3	10,07	21,50	0,47	0,178	0,178	0,200	0,185
15	9,39	2,83	48	82	3	9,91	20,70	0,48	0,197	0,197	0,189	0,194
Média	11,44	3,33	45	83	2,1	10,49	22,14	0,47	0,192	0,191	0,187	0,204
SD			13	5	0,4			0,03				0,01

SD - Desvio padrão

8.12 Valores de: peso (W), altura da clara densa (H), unidade de qualidade interna (UQI), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (H.gema), diâmetro da gema (D.gema), índice da gema (IG) e espessura da casca (Esp.) dos ovos de codorna armazenados à temperatura ambiente ( $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) analisados no 6º dia.

Ovo	W (g)	H (mm)	UQI	UH	C. Ar (mm)	H.gema	D.gema	IG	Esp.	Esp.	Esp.	Espessura
1	11,59	2,31	27	76	2	7,27	29,70	0,24	0,200	0,191	0,220	0,204
2	10,20	1,76	23	73	2	7,09	28,70	0,25	0,192	0,195	0,183	0,190
3	10,20	2,66	42	80	2	8,20	27,80	0,29	0,182	0,180	0,162	0,175
4	12,10	3,23	43	82	2,5	7,93	29,00	0,27	0,203	0,162	0,200	0,188
5	13,05	2,75	29	77	3	8,96	31,20	0,29	0,200	0,187	0,212	0,200
6	11,36	2,69	37	79	3	8,06	26,20	0,31	0,188	0,213	0,210	0,204
7	10,98	2,27	30	76	2	8,22	27,30	0,30	0,220	0,223	0,189	0,211
8	10,90	2,63	38	79	2	7,92	28,20	0,28	0,230	0,182	0,182	0,198
9	8,39	2,42	46	80	2	6,33	25,30	0,25	0,194	0,224	0,231	0,216
10	11,96	2,17	22	74	2	8,29	33,30	0,25	0,197	0,197	0,173	0,189
11	10,40	2,87	44	81	2	7,23	27,20	0,27	0,185	0,193	0,197	0,192
12	10,88	2,83	41	80	2	8,11	28,80	0,28	0,196	0,180	0,191	0,189
13	10,89	3,03	45	81	2	8,42	28,00	0,30	0,199	0,199	0,203	0,200
14	12,89	1,74		70	2	6,46	30,20	0,21	0,187	0,208	0,181	0,192
15	11,55	1,87	16	72	2	7,56	27,30	0,28	0,182	0,174	0,220	0,192
Média	11,15	2,48	34	77	2,2	7,74	28,55	0,27	0,20	0,19	0,20	0,196
SD			10	4	0,4			0,03				0,01

SD - Desvio padrão

8.13 Valores de: peso (W), altura da clara densa (H), unidade de qualidade interna (UQI), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (H.gema), diâmetro da gema (D.gema), índice da gema (IG) e espessura da casca (Esp.) dos ovos de codorna armazenados em refrigeração ( $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) analisados no 6º dia.

Ovo	W (g)	H (mm)	UQI	UH	C. Ar (mm)	H.gema	D.gema	IG	Esp.	Esp.	Esp.	Espessura
1	9,97	2,01	30	75	2	11,38	24,10	0,47	0,213	0,191	0,176	0,193
2	11,09	3,54	51	85	2	11,70	24,50	0,48	0,180	0,188	0,159	0,176
3	9,89	2,90	47	82	3	11,79	21,20	0,56	0,200	0,190	0,175	0,188
4	10,39	3,06	47	82	2	11,16	23,90	0,47	0,186	0,169	0,179	0,178
5	11,30	3,37	48	83	2	11,00	24,50	0,45	0,198	0,199	0,207	0,201
6	9,97	2,63	42	80	2	10,70	23,00	0,47	0,198	0,203	0,199	0,200
7	12,63	4,18	54	87	2	12,05	25,00	0,48	0,210	0,254	0,225	0,230
8	10,18	3,15	49	83	2	10,59	24,20	0,44	0,191	0,155	0,163	0,170
9	11,65	2,77	37	79	2	11,54	24,20	0,48	0,207	0,180	0,209	0,199
10	10,65	3,44	51	84	2	12,01	23,80	0,50	0,209	0,174	0,175	0,186
11	11,29	2,89	40	80	2	11,38	23,10	0,49	0,190	0,175	0,182	0,182
12	9,79	4,02	61	88	1	9,89	21,80	0,45	0,201	0,183	0,203	0,196
13	11,72	2,73	35	79	2	12,11	25,40	0,48	0,208	0,184	0,196	0,196
14	11,97	3,44	46	83	2	11,01	24,30	0,45	0,190	0,169	0,205	0,188
15	11,51	4,34	59	89	2	11,54	24,30	0,47	0,191	0,174	0,196	0,187
Média	10,93	3,23	47	83	2,0	11,32	23,82	0,48	0,20	0,19	0,19	0,191
SD			9	4	0,4			0,03				0,01

SD - Desvio padrão



8.14 Valores de: peso (W), altura da clara densa (H), unidade de qualidade interna (UQI), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (H.gema), diâmetro da gema (D.gema), índice da gema (IG) e espessura da casca (Esp.) dos ovos de codorna armazenados à temperatura ambiente ( $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) analisados no 7º dia.

Ovo	W (g)	H (mm)	UQI	UH	C. Ar (mm)	H.gema	D.gema	IG	Esp.	Esp.	Esp.	Espessura
1	10,33	2,71	42	80	1	7,72	29,80	0,26	0,221	0,224	0,225	0,223
2	10,81	2,48	35	78	2	7,49	28,70	0,26	0,221	0,227	0,214	0,221
3	11,38	3,13	44	82	2	8,31	30,70	0,27	0,201	0,202	0,203	0,202
4	9,56	3,11	51	83	2	7,94	27,10	0,29	0,207	0,203	0,199	0,203
5	10,47	2,52	38	78	2	7,99	29,00	0,28	0,205	0,182	0,211	0,199
6	11,85	2,56	31	77	3	7,85	33,80	0,23	0,185	0,182	0,180	0,182
7	9,06	2,23	40	78	2	7,60	29,80	0,26	0,203	0,188	0,214	0,202
8	10,01	2,86	46	81	3	8,27	28,90	0,29	0,213	0,219	0,214	0,215
9	11,18	2,56	35	78	3	7,25	31,60	0,23	0,296	0,185	0,188	0,223
10	9,81	3,03	49	82	4	8,60	28,90	0,30	0,196	0,184	0,172	0,184
11	10,74	1,84	21	73	3	7,20	32,40	0,22	0,182	0,199	0,182	0,188
12	11,12	2,43	33	77	2	7,65	29,40	0,26	0,173	0,170	0,186	0,176
13	11,42	2,15	25	75	2	7,69	29,50	0,26	0,173	0,189	0,183	0,182
14	9,60	1,57	23	72	2	6,83	29,80	0,23	0,205	0,183	0,187	0,192
15	11,49	2,86	39	80	3	7,43	28,80	0,26	0,193	0,179	0,188	0,187
Média	10,59	2,54	37	78	2,3	7,72	29,88	0,26	0,205	0,194	0,196	0,200
SD			9	3	0,7			0,02				0,02

SD - Desvio padrão

8.15 Valores de: peso (W), altura da clara densa (H), unidade de qualidade interna (UQI), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (H.gema), diâmetro da gema (D.gema), índice da gema (IG) e espessura da casca (Esp.) dos ovos de codorna armazenados em refrigeração ( $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) analisados no 7º dia.

Ovo	W (g)	H (mm)	UQI	UH	C. Ar (mm)	H.gema	D.gema	IG	Esp.	Esp.	Esp.	Espessura
1	11,07	2,25	29	76	3	11,71	20,60	0,57	0,213	0,205	0,216	0,211
2	10,23	2,50	39	78	3	10,96	23,40	0,47	0,186	0,208	0,193	0,196
3	12,43	3,69	48	84	2	11,34	24,80	0,46	0,190	0,214	0,196	0,200
4	12,20	3,79	50	85	2	11,92	25,00	0,48	0,172	0,173	0,187	0,177
5	10,59	3,82	56	87	2	11,52	24,40	0,47	0,200	0,204	0,181	0,195
6	10,91	3,22	47	83	2	11,64	23,70	0,49	0,199	0,150	0,216	0,188
7	12,18	3,96	53	86	2	11,48	27,30	0,42	0,203	0,191	0,213	0,202
8	9,38	3,92	61	88	2	11,22	27,30	0,41	0,185	0,203	0,156	0,181
9	12,58	3,00	36	80	3	12,03	26,60	0,45	0,230	0,207	0,188	0,208
10	12,32	4,84	62	91	3	13,44	24,50	0,55	0,226	0,208	0,298	0,244
11	12,32	4,10	54	87	3	11,91	25,50	0,47	0,178	0,185	0,187	0,183
12	11,43	4,33	60	89	3	12,07	24,10	0,50	0,170	0,201	0,183	0,185
13	9,99	3,55	55	86	2	10,79	24,80	0,44	0,196	0,286	0,202	0,228
14	11,68	3,51	48	84	3	11,76	25,10	0,47	0,193	0,171	0,195	0,186
15	11,96	3,55	48	84	3	11,69	23,30	0,50	0,214	0,233	0,204	0,217
Média	11,42	3,60	50	84	2,2	11,70	24,69	0,48	0,197	0,203	0,201	0,209
SD			9	4	0,5			0,04				0,02

SD - Desvio padrão

8.16 Valores de: peso (W), altura da clara densa (H), unidade de qualidade interna (UQI), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (H.gema), diâmetro da gema (D.gema), índice da gema (IG) e espessura da casca (Esp.) dos ovos de codorna armazenados à temperatura ambiente ( $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) analisados no 8º dia.

Ovo	W (g)	H (mm)	UQI	UH	C. Ar (mm)	H.gema	D.gema	IG	Esp.	Esp.	Esp.	Espessura
1	11,51	2,57	33	78	3	5,91			0,202	0,228	0,197	0,209
2	11,13	1,78	17	72	2	5,28	30,80	0,17	0,190	0,168	0,149	0,169
3	10,43	2,19	32	76	2	6,14	28,50	0,22	0,186	0,231	0,145	0,187
4	10,89	1,77	18	72	3				0,208	0,212	0,162	0,194
5	11,39	2,07	23	74	2	4,81	31,80	0,15	0,221	0,213	0,221	0,218
6	8,98	2,44	44	79	3	6,85	24,20	0,28	0,200	0,194	0,185	0,193
7	9,82	1,94	30	75	3	5,18	29,20	0,18	0,197	0,210	0,208	0,205
8	12,09	1,83	10	71	3				0,219	0,289	0,281	0,263
9	11,42	1,84	16	72	3				0,216	0,194	0,189	0,200
10	11,07	2,02	24	74	2	6,21	30,20	0,21	0,181	0,206	0,210	0,199
11	9,82	2,60	42	80	2	6,76	27,10	0,25	0,216	0,210	0,177	0,201
12	11,58	1,81	14	72	2	7,11	27,00	0,26	0,195	0,219	0,181	0,198
13	10,41	2,73	42	80	2	7,46	24,50	0,30	0,219	0,219	0,220	0,219
14	11,60	2,35	28	76	3	5,94	30,50	0,19	0,190	0,182	0,167	0,180
15	10,74	2,12	28	75	2	6,58	29,50	0,22	0,208	0,214	0,189	0,204
Média	10,86	2,14	27	75	2,4	6,19	28,48	0,22	0,203	0,213	0,192	0,203
SD			11	3	0,5			0,05				0,02

SD - Desvio padrão

8.17 Valores de: peso (W), altura da clara densa (H), unidade de qualidade interna (UQI), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (H.gema), diâmetro da gema (D.gema), índice da gema (IG) e espessura da casca (Esp.) dos ovos de codorna armazenados em refrigeração ( $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) analisados no 8º dia.

Ovo	W (g)	H (mm)	UQI	UH	C. Ar (mm)	H.gema	D.gema	IG	Esp.	Esp.	Esp.	Espessura
1	10,36	2,54	39	79	3	10,55	22,20	0,48	0,191	0,171	0,163	0,175
2	14,57	3,38	34	81	3	12,01	24,60	0,49	0,207	0,209	0,197	0,204
3	12,20	2,50	28	76	2	11,07	25,70	0,43	0,200	0,197	0,171	0,189
4	11,55	2,53	32	77	3	10,18	25,10	0,41	0,195	0,185	0,199	0,193
5	12,24	3,55	47	84	2	10,50	23,40	0,45	0,212	0,220	0,199	0,210
6	11,89	2,93	38	80	3	10,63	25,50	0,42	0,183	0,200	0,187	0,190
7	11,22	2,75	38	79	3	9,76	23,90	0,41	0,196	0,196	0,177	0,190
8	12,48	3,41	44	83	3	11,43	24,30	0,47	0,194	0,200	0,181	0,192
9	12,89	2,95	34	79	3	9,79	23,70	0,41	0,225	0,213	0,182	0,207
10	10,48	2,37	35	77	3	10,23	22,00	0,47	0,185	0,199	0,185	0,190
11	12,72	2,14	15	73	2	10,49	24,10	0,44	0,209	0,222	0,200	0,210
12	11,70	2,90	39	80	3	10,00	24,20	0,41	0,199	0,189	0,186	0,191
13	11,90	3,00	40	80	3	11,25	24,30	0,46	0,215	0,223	0,206	0,215
14	12,10	2,59	31	77	3	10,70	25,20	0,42	0,170	0,194	0,155	0,173
15	11,58	3,30	46	83	3	11,24	24,10	0,47	0,214	0,211	0,180	0,202
Média	11,99	2,86	36	79	2,1	10,66	24,15	0,45	0,200	0,202	0,185	0,195
SD			8	3	0,4			0,03				0,01

SD - Desvio padrão

8.18 Valores de: peso (W), altura da clara densa (H), unidade de qualidade interna (UQI), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (H.gema), diâmetro da gema (D.gema), índice da gema (IG) e espessura da casca (Esp.) dos ovos de codorna armazenados à temperatura ambiente ( $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) analisados no 9º dia.

Ovo	W (g)	H (mm)	UQI	UH	C. Ar (mm)	H.gema	D.gema	IG	Esp.	Esp.	Esp.	Espessura
1	11,56	1,64	9	70	4	5,44	35,60	0,15	0,206	0,197	0,178	0,194
2	10,35	2,11	30	75	2	5,89	31,80	0,19	0,190	0,200	0,188	0,193
3	11,22	1,88	19	73	3	7,26	32,20	0,23	0,172	0,181	0,167	0,173
4	12,77	2,00	10	72	3	7,04	35,00	0,20	0,223	0,221	0,179	0,208
5	10,80	2,76	40	80	2	6,43	29,00	0,22	0,203	0,180	0,178	0,187
6	11,44	0,77		62	2	7,46	29,80	0,25	0,206	0,203	0,169	0,193
7	9,97	2,38	38	78	2	6,99	29,40	0,24	0,182	0,211	0,173	0,189
8	10,57	1,71	19	72	2	7,63	29,20	0,26	0,216	0,189	0,175	0,193
9	11,45	2,42	31	77	2	7,29	31,70	0,23	0,206	0,206	0,220	0,211
10	10,69	2,60	38	79	2	6,44	32,00	0,20	0,181	0,201	0,171	0,184
11	11,52	2,96	41	80	2	6,62	32,00	0,21	0,202	0,213	0,185	0,200
12	10,06	1,97	29	75	2	6,64	29,50	0,23	0,215	0,210	0,189	0,205
13	10,87	2,42	34	77	2	7,55	29,40	0,26	0,209	0,182	0,175	0,189
14	11,57	1,69	10	71	2	7,27	31,00	0,23	0,212	0,210	0,198	0,207
15	10,33	2,05	29	75	2	7,42	29,80	0,25	0,175	0,197	0,173	0,182
Média	11,01	2,09	27	74	2,5	6,89	31,16	0,22	0,200	0,200	0,181	0,194
SD			12	5	0,6			0,03				0,01

SD - Desvio padrão

8.19 Valores de: peso (W), altura da clara densa (H), unidade de qualidade interna (UQI), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (H.gema), diâmetro da gema (D.gema), índice da gema (IG) e espessura da casca (Esp.) dos ovos de codorna armazenados em refrigeração ( $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) analisados no 9º dia.

Ovo	W (g)	H (mm)	UQI	UH	C. Ar (mm)	H.gema	D.gema	IG	Esp.	Esp.	Esp.	Espessura
1	10,72	2,98	44	81	2	12,26	23,90	0,51	0,178	0,167	0,159	0,168
2	9,27	3,43	56	85	2	11,74	22,20	0,53	0,205	0,205	0,184	0,198
3	10,80	2,60	38	79	2	12,49	21,20	0,59	0,190	0,190	0,175	0,185
4	10,70	3,78	55	86	3	11,79	22,20	0,53	0,189	0,189	0,169	0,182
5	10,50	4,12	60	88	2	11,79	21,50	0,55	0,200	0,200	0,182	0,194
6	9,11	3,15	53	84	2	11,38	22,30	0,51	0,191	0,191	0,200	0,194
7	9,87	2,88	46	81	2	11,51	22,40	0,51	0,195	0,195	0,173	0,188
8	9,50	3,16	52	84	2	11,16	20,80	0,54	0,206	0,206	0,178	0,197
9	10,61	2,82	42	80	2				0,210	0,210	0,171	0,197
10	11,72	2,71	35	78	2	12,34	22,80	0,54	0,215	0,215	0,185	0,205
11	8,89	2,46	44	80	2	10,54	22,60	0,47	0,185	0,185	0,172	0,181
12	8,99	3,91	62	89	2	11,75	22,40	0,52	0,178	0,178	0,159	0,172
13	11,66	3,09	42	81	2	11,66	25,00	0,47	0,183	0,183	0,166	0,177
14	11,03	3,15	46	82	2	11,78	25,00	0,47	0,182	0,182	0,163	0,176
15	11,03	2,53	35	78	2	10,78	24,50	0,44	0,203	0,203	0,205	0,204
Média	10,29	3,12	47	82	2,1	11,64	22,77	0,49	0,194	0,193	0,176	0,188
SD			9	3	0,3			0,04				0,01

SD - Desvio padrão

8.20 Valores de: peso (W), altura da clara densa (H), unidade de qualidade interna (UQI), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (H.gema), diâmetro da gema (D.gema), índice da gema (IG) e espessura da casca (Esp.) dos ovos de codorna armazenados à temperatura ambiente ( $25\pm 1^\circ\text{C}$ ) analisados no 11º dia.

Ovo	W (g)	H (mm)	UQI	UH	C. Ar (mm)	H.gema	D.gema	IG	Esp.	Esp.	Esp.	Espessura
1	10,72	2,86		80	3	6,33	31,50	0,20	0,189	0,197	0,159	0,182
2	10,19	2,34	36	77	3	5,13	32,30	0,16	0,162	0,188	0,173	0,174
3	10,07	1,85	26	74	4	5,55	34,00	0,16	0,132	0,152	0,190	0,158
4	9,70	1,84	28	74	3	6,25	29,00	0,22	0,195	0,202	0,178	0,192
5	10,32	1,94	27	74	3	5,93	31,30	0,19	0,214	0,211	0,182	0,202
6	10,71	2,72		79	2	6,56	32,30	0,20	0,201	0,195	0,182	0,193
7	10,20	2,32	36	77	3	6,86	31,00	0,22	0,191	0,181	0,156	0,176
8	10,32	1,95	27	74	3	5,57	31,20	0,18	0,168	0,204	0,164	0,179
9	9,72	2,44	40	79	3	5,56	30,50	0,18	0,194	0,173	0,151	0,173
10	10,37	0,99	-5	66	2	5,05	33,50	0,15	0,230	0,205	0,180	0,205
11	9,61	3,12		83	3	5,54	32,00	0,17	0,207	0,198	0,174	0,193
12	9,95	2,71		80	2	6,81	29,50	0,23	0,227	0,222	0,184	0,211
13	10,52	2,88		81	3	5,68	32,00	0,18	0,185	0,195	0,184	0,188
14	12,24	2,26	22	75	3	6,62	32,30	0,20	0,240	0,212	0,175	0,209
15	10,17	1,35	12	69	2	6,36	31,60	0,20	0,190	0,197	0,174	0,187
Média	10,32	2,24	25	76	2,8	5,99	31,60	0,19	0,195	0,195	0,174	0,188
SD			13	5	0,6			0,02				0,01

SD - Desvio padrão

8.21 Valores de: peso (W), altura da clara densa (H), unidade de qualidade interna (UQI), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (H.gema), diâmetro da gema (D.gema), índice da gema (IG) e espessura da casca (Esp.) dos ovos de codorna armazenados em refrigeração ( $1\pm 1^\circ\text{C}$ ) analisados no 11º dia.

Ovo	W (g)	H (mm)	UQI	UH	C. Ar (mm)	H.gema	D.gema	IG	Esp.	Esp.	Esp.	Espessura
1	11,45	2,63	35	78	3	11,08	25,00	0,44	0,198	0,203	0,203	0,201
2	11,26	3,89	55	86	2	10,25	24,00	0,43	0,216	0,197	0,175	0,196
3	10,17	2,90	46	81	2	12,11	23,00	0,53	0,184	0,185	0,171	0,180
4	12,06	3,12	41	81		11,26	23,70	0,48	0,192	0,180	0,176	0,183
5	10,47	3,52	53	85	3	10,90	22,70	0,48	0,166	0,182	0,152	0,167
6	11,56	3,56	50	84	2	12,36	25,50	0,48	0,201	0,203	0,186	0,197
7	10,42	3,65	55	86	3	11,38	22,00	0,52	0,178	0,190	0,165	0,178
8	11,59	3,55	49	84	2	11,59	25,00	0,46	0,182	0,200	0,164	0,182
9	10,57	3,00	45	82	2	10,66	22,60	0,47	0,177	0,184	0,185	0,185
10	11,00	4,31	61	89	2	10,83	24,10	0,45	0,245	0,207	0,179	0,179
11	10,97	3,34	49	83	2	10,87	25,50	0,43	0,220	0,194	0,179	0,185
12	10,16	4,05	60	88	3	10,55	25,00	0,42	0,202	0,185	0,174	0,187
13	11,57	2,07	22	74	2	12,03	25,00	0,48	0,209	0,201	0,183	0,198
14	12,04	2,77	35	79	2	12,05	24,50	0,49	0,194	0,209	0,166	0,190
15	10,77	3,22	48	83	2	10,85	25,00	0,43	0,210	0,185	0,162	0,186
Média	11,07	3,31	47	83	2,3	11,25	24,17	0,47	0,20	0,19	0,17	0,186
SD			10	4	0,5			0,03				0,01

SD - Desvio padrão

8.22 Valores de: peso (W), altura da clara densa (H), unidade de qualidade interna (UQI), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (H.gema), diâmetro da gema (D.gema), índice da gema (IG) e espessura da casca (Esp.) dos ovos de codorna armazenados à temperatura ambiente ( $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) analisados no 13º dia.

Ovo	W (g)	H (mm)	UQI	UH	C. Ar (mm)	H.gema	D.gema	IG	Esp.	Esp.	Esp.	Espessura
1	11,28	3,21		82	3	6,77	33,00	0,21	0,236	0,230	0,196	0,221
2	10,68	2,48	36	78	3	5,94	34,00	0,17	0,199	0,153	0,176	0,176
3	10,21	2,25	34	77	4	5,48	30,00	0,18	0,240	0,210	0,175	0,208
4	9,41	1,90	32	75	3	6,33	30,70	0,21	0,234	0,215	0,200	0,216
5	11,09	3,56		85	5	7,04	30,00	0,23	0,216	0,204	0,196	0,205
6	10,01	1,57	20	71	4	4,64	38,70	0,12	0,215	0,218	0,208	0,214
7	10,63	2,87		81	3	5,65	34,70	0,16	0,207	0,216	0,191	0,205
8	10,78	2,42	34	77	4	5,53	31,50	0,18	0,227	0,208	0,178	0,204
9	11,12	2,13	26	75	2	5,57	35,00	0,16	0,212	0,204	0,182	0,199
10	10,16	2,39	37	78	3	6,12	31,00	0,20	0,198	0,205	0,202	0,202
11	9,47	2,22	37	77	4	5,14	34,10	0,15	0,183	0,190	0,166	0,180
12	9,97	2,18	34	76	3	5,86	31,40	0,19	0,244	0,229	0,206	0,226
13	10,99	2,80		80	3	6,21	30,80	0,20	0,185	0,201	0,202	0,196
14	11,39	2,94		80	4	5,53	32,50	0,17	0,231	0,239	0,204	0,225
15	10,44	1,94	26	74	4	5,03	31,80	0,16	0,202	0,209	0,160	0,190
Média	10,51	2,46	32	78	3,0	5,79		0,18	0,215	0,209	0,189	0,196
SD			6	3	0,7			0,03				0,01

SD - Desvio padrão

8.23 Valores de: peso (W), altura da clara densa (H), unidade de qualidade interna (UQI), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (H.gema), diâmetro da gema (D.gema), índice da gema (IG) e espessura da casca (Esp.) dos ovos de codorna armazenados em refrigeração ( $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) analisados no 13º dia.

Ovo	W (g)	H (mm)	UQI	UH	C. Ar (mm)	H.gema	D.gema	IG	Esp.	Esp.	Esp.	Espessura
1	11,82	3,34	45	83	2	11,74	25,30	0,46	0,231	0,200	0,199	0,210
2	10,92	3,80	55	86	2	12,11	22,30	0,54	0,201	0,214	0,190	0,202
3	10,66	4,60	65	91	2	11,41	22,30	0,51	0,219	0,236	0,171	0,209
4	11,28	4,27	59	89	2	11,02	25,70	0,43	0,176	0,175	0,164	0,172
5	10,55	2,95	45	81	2	11,29	23,50	0,48	0,200	0,203	0,193	0,199
6	12,40	3,90	51	86	3	11,74	25,40	0,46	0,187	0,198	0,167	0,184
7	10,03	3,79	58	87	2	11,62	24,50	0,47	0,216	0,215	0,177	0,203
8	10,33	2,65	41	79	3	10,73	25,80	0,42	0,186	0,200	0,168	0,185
9	10,59	2,13	29	75	2	11,36	24,00	0,47	0,198	0,193	0,176	0,189
10	11,57	4,40	60	89	2	11,04	23,00	0,48	0,220	0,206	0,198	0,208
11	10,16	2,94	46	82	2	10,49	24,00	0,44	0,250	0,223	0,181	0,218
12	10,10	2,82	45	81	2	10,74	22,60	0,48	0,234	0,253	0,199	0,229
13	11,30	3,26	46	83	2	12,06	24,50	0,49	0,184	0,176	0,167	0,176
14	11,41	3,64	51	85	3	11,11	23,70	0,47	0,190	0,217	0,196	0,201
15	12,09	3,77	51	85	3	11,49	23,80	0,48	0,193	0,190	0,183	0,189
Média	11,01	3,48	50	84	2,3	11,33		0,47	0,206	0,207	0,182	0,200
SD			9	4	0,5			0,03				0,02

SD - Desvio padrão

8.24 Valores de: peso (W), altura da clara densa (H), unidade de qualidade interna (UQI), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (H.gema), diâmetro da gema (D.gema), índice da gema (IG) e espessura da casca (Esp.) dos ovos de codorna armazenados à temperatura ambiente ( $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) analisados no 15º dia.

Ovo	W (g)	H (mm)	UQI	UH	C. Ar (mm)	H.gema	D.gema	IG	Esp.	Esp.	Esp.	Espessura
1	10,60	0,95		65	4	4,05	35,10	0,12	0,179	0,176	0,153	0,169
2	10,29	1,27	8	69	3	5,65	31,40	0,18	0,201	0,191	0,190	0,194
3	11,22	1,13		66	3	6,27	30,40	0,21	0,200	0,211	0,169	0,193
4	12,00	1,73	8	70	3	5,20	32,40	0,16	0,208	0,202	0,165	0,192
5	10,34	1,81	23	73	3	4,81	33,60	0,14	0,185	0,203	0,171	0,186
6	9,78	1,23	11	69	2	4,54	32,00	0,14	0,191	0,211	0,157	0,186
7	9,29	2,28	39	78	2	5,19	30,70	0,17	0,211	0,215	0,195	0,207
8	10,16	1,53	17	71	2	5,92	30,80	0,19	0,215	0,219	0,182	0,205
9	10,47	1,08	-2	67	2	5,41	33,70	0,16	0,202	0,232	0,196	0,210
10	12,26	1,05		64	1	5,57	33,60	0,17	0,212	0,200	0,194	0,202
11	11,72	1,71	9	71	2	5,72	29,30	0,20	0,213	0,213	0,205	0,210
12	10,45	1,79	22	73	2	5,32	31,80	0,17	0,205	0,202	0,169	0,192
13	11,66	0,97		64	2	5,95	30,90	0,19	0,212	0,213	0,212	0,212
14	10,78	1,07	-7	66	2	4,65	32,90	0,14	0,178	0,182	0,164	0,175
15	11,29	1,42	3	69	1	4,81	33,90	0,14	0,195	0,197	0,171	0,188
Média	10,82	1,40	12	69	3,1	5,27		0,16	0,200	0,204	0,180	0,195
SD			13	4	0,8			0,03				0,01

SD - Desvio padrão

8.25 Valores de: peso (W), altura da clara densa (H), unidade de qualidade interna (UQI), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (H.gema), diâmetro da gema (D.gema), índice da gema (IG) e espessura da casca (Esp.) dos ovos de codorna armazenados em refrigeração ( $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) analisados no 15º dia.

Ovo	W (g)	H (mm)	UQI	UH	C. Ar (mm)	H.gema	D.gema	IG	Esp.	Esp.	Esp.	Espessura
1	12,06	3,42	46	83	2	11,31	24,30	0,47	0,184	0,185	0,182	0,184
2	11,92	2,61	32	78	3	11,96	20,40	0,59	0,169	0,174	0,169	0,171
3	11,66	3,10	42	81	2	11,45	22,40	0,51	0,210	0,203	0,173	0,195
4	11,78	3,55	49	84	3	12,00	22,60	0,53	0,187	0,198	0,175	0,187
5	11,94	2,91	38	80	2	11,46	22,60	0,51	0,203	0,209	0,195	0,202
6	11,44	3,74	52	85	3	11,03	23,90	0,46	0,155	0,185	0,145	0,162
7	11,67	4,24	58	88	3	11,93	23,90	0,50	0,200	0,210	0,168	0,193
8	11,21	2,62	36	78	3				0,210	0,190	0,176	0,192
9	9,80	3,61	56	86	2	11,41	20,80	0,55	0,185	0,202	0,177	0,188
10	10,27	3,51	54	85	3,0	10,80	21,90	0,49	0,190	0,185	0,183	0,186
11	11,88	3,28	44	82	3,0	10,74	21,90	0,49	0,212	0,205	0,201	0,206
12	10,56	2,22	32	76	2	11,35	21,60	0,53	0,203	0,203	0,165	0,190
13	9,76	2,09	33	76	2	10,32	19,10	0,54	0,199	0,222	0,175	0,199
14	10,27	2,49	38	78	3				0,190	0,178	0,169	0,179
15	10,67	2,80	42	80	2	10,53	21,50	0,49	0,200	0,194	0,174	0,189
Média	11,12	3,08	43	81	2,5	11,25		0,51	0,193	0,196	0,175	0,188
SD			9	4	0,5			0,03				0,01

SD - Desvio padrão

8.26 Valores de: peso (W), altura da clara densa (H), unidade de qualidade interna (UQI), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (H.gema), diâmetro da gema (D.gema), índice da gema (IG) e espessura da casca (Esp.) dos ovos de codorna armazenados à temperatura ambiente ( $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) analisados no 17º dia.

Ovo	W (g)	H (mm)	UQI	UH	C. Ar (mm)	H.gema	D.gema	IG	Esp.	Esp.	Esp.	Espessura
1	10,99	1,42	6	69	4	4,70	33,30	0,14	0,240	0,231	0,212	0,228
2	9,94	0,75		64	3	4,10	35,00	0,12	0,157	0,172	0,146	0,158
3	10,53	3,71		86	4	4,49	35,70	0,13	0,200	0,182	0,160	0,181
4	11,16	0,99		65	3				0,200	0,195	0,170	0,188
5	10,40	0,95	-8	65	4	3,81	36,00	0,11	0,190	0,185	0,175	0,183
6	10,18	1,52	17	71	3	5,02	31,40	0,16	0,200	0,203	0,165	0,189
7	10,26	1,45	14	70	2	3,53	36,40	0,10	0,182	0,180	0,162	0,175
8	11,07	0,99		65	2	4,11	41,20	0,10	0,200	0,211	0,178	0,196
9	10,37	1,14	2	67	3	5,45	33,80	0,16	0,196	0,199	0,161	0,185
10	12,92	1,09		63	3	5,97	37,40	0,16	0,189	0,182	0,169	0,180
11	11,66	1,02		64	3	4,30	37,00	0,12	0,218	0,200	0,164	0,194
12	9,62	1,59	23	72	4	5,56	35,10	0,16	0,180	0,175	0,149	0,168
13	9,36	1,18	13	69	4				0,170	0,197	0,169	0,179
14	10,10	0,62		63	4	4,88	35,80	0,14	0,202	0,168	0,160	0,177
15	9,52	2,51		79	3	5,96	30,10	0,20	0,152	0,173	0,160	0,162
Média	10,54	1,40	10	69	3,4	4,76	35,25	0,14	0,192	0,190	0,167	0,183
SD			10	6	0,7			0,03				0,02

SD - Desvio padrão

8.27 Valores de: peso (W), altura da clara densa (H), unidade de qualidade interna (UQI), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (H.gema), diâmetro da gema (D.gema), índice da gema (IG) e espessura da casca (Esp.) dos ovos de codorna armazenados em refrigeração ( $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) analisados no 17º dia.

Ovo	W (g)	H (mm)	UQI	UH	C. Ar (mm)	H.gema	D.gema	IG	Esp.	Esp.	Esp.	Espessura
1	10,33	2,13	31	76	2	11,39	26,00	0,44	0,210	0,215	0,151	0,192
2	11,12	2,27	29	76	2	10,74	25,00	0,43	0,161	0,182	0,159	0,167
3	12,36	1,83	8	71	3	11,83	23,20	0,51	0,221	0,211	0,191	0,208
4	10,12	3,36	52	84	2	10,98	24,50	0,45	0,181	0,180	0,170	0,177
5	10,76	3,67	54	86	2	12,28	25,10	0,49	0,208	0,200	0,170	0,193
6	12,24	2,38	25	75	2	12,11	25,10	0,48	0,180	0,175	0,175	0,177
7	11,36	2,12	24	74	2	11,23	24,70	0,45	0,185	0,179	0,167	0,177
8	10,05	2,37	37	78	3	12,67	25,60	0,49	0,174	0,176	0,154	0,168
9	11,50	2,75	37	79	2	10,90	25,30	0,43	0,210	0,203	0,178	0,197
10	11,62	2,70	35	78	2	11,68	22,40	0,52	0,182	0,170	0,151	0,168
11	11,54	2,68	35	78	2	12,83	23,00	0,56	0,161	0,175	0,140	0,159
12	9,97	2,66	43	80	2	11,60	25,60	0,45	0,191	0,181	0,160	0,177
13	10,46	2,94	45	81	3	12,16	25,00	0,49	0,211	0,215	0,215	0,214
14	11,19	2,75	38	79	2	11,19	27,10	0,41	0,205	0,206	0,179	0,197
15	13,16	3,28	39	81	2	12,09	24,71	0,49	0,181	0,190	0,161	0,177
Média	11,18	2,66	36	78	2,6	11,71	24,82	0,47	0,191	0,191	0,168	0,183
SD			11	4	0,4			0,04				0,02

SD - Desvio padrão

8.28 Valores de: peso (W), altura da clara densa (H), unidade de qualidade interna (UQI), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (H.gema), diâmetro da gema (D.gema), índice da gema (IG) e espessura da casca (Esp.) dos ovos de codorna armazenados à temperatura ambiente ( $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) analisados no 20º dia.

Ovo	W (g)	H (mm)	UQI	UH	C. Ar (mm)	H.gema	D.gema	IG	Esp.	Esp.	Esp.	Espessura
1	9,11	2,85	49	82	6	5,02	32,30	0,16	0,176	0,182	0,173	0,177
2	11,03	2,30	30	76	4	4,95	34,90	0,14	0,220	0,200	0,189	0,203
3	9,19	1,44	22	71	3	3,98	34,30	0,12	0,186	0,175	0,161	0,174
4	10,34	1,25	6	68	3	4,74	37,20	0,13	0,202	0,184	0,155	0,180
5	10,47	1,25	5	68	4				0,167	0,181	0,168	0,172
6	10,23	1,74	22	73	5	5,26	34,20	0,15	0,210	0,215	0,178	0,201
7	13,20	1,44	-23	66	3	5,84	35,40	0,16	0,199	0,182	0,173	0,185
8	11,46	1,23	-8	67	3	5,26	37,20	0,14	0,254	0,236	0,189	0,226
9	12,04	1,55	0	69	4	5,98	34,40	0,17	0,188	0,172	0,151	0,170
10	9,75	1,35	15	70	3	5,26	32,50	0,16	0,196	0,178	0,161	0,178
11	10,60	0,67	-30	62	3	5,27	36,40	0,14	0,189	0,192	0,163	0,181
12	11,81	1,33	-8	67	4	4,93	37,70	0,13	0,182	0,189	0,199	0,190
13	10,12	1,51	17	71		4,34	37,00	0,12	0,224	0,192	0,171	0,196
14	11,37	1,65	11	71	4	4,83	36,30	0,13	0,202	0,227	0,192	0,207
15	9,90	0,91	-3	66	5	3,73	35,40	0,11	0,189	0,204	0,161	0,185
Média	10,71	1,50	7	70	3,9	4,96		0,14	0,199	0,194	0,172	0,188
SD			20	5	0,9			0,02				0,02

SD - Desvio padrão

8.29 Valores de: peso (W), altura da clara densa (H), unidade de qualidade interna (UQI), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (H.gema), diâmetro da gema (D.gema), índice da gema (IG) e espessura da casca (Esp.) dos ovos de codorna armazenados em refrigeração ( $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) analisados no 20º dia.

Ovo	W (g)	H (mm)	UQI	UH	C. Ar (mm)	H.gema	D.gema	IG	Esp.	Esp.	Esp.	Espessura
1	10,17	3,98	59	88	3	10,03	23,70	0,42	0,199	0,182	0,185	0,189
2	10,53	2,90	44	81	3	11,21	23,40	0,48	0,172	0,194	0,205	0,190
3	11,00	4,03	57	88	3	11,55	23,80	0,49	0,255	0,208	0,210	0,224
4	11,86	2,23	24	75	3	10,85	25,60	0,42	0,229	0,188	0,201	0,206
5	11,66	3,24	45	82	5	10,83	25,80	0,42	0,201	0,180	0,172	0,184
6	11,41	2,34	29	76	3	11,73	23,70	0,49	0,211	0,208	0,180	0,200
7	11,89	3,36	45	83	2	11,54	26,40	0,44	0,220	0,186	0,178	0,195
8	10,78	2,89	43	81	4	11,02	23,30	0,47	0,221	0,200	0,165	0,195
9	9,60	1,84	29	74	3	10,79	23,70	0,46	0,180	0,182	0,179	0,180
10	10,48	3,76	56	86		10,20	26,40	0,39	0,187	0,193	0,169	0,183
11	10,35	3,71	56	86	3	11,37	24,30	0,47	0,170	0,176	0,219	0,188
12	11,55	3,17	44	82	2	11,44	24,40	0,47	0,215	0,218	0,225	0,219
13	11,08	3,00	43	81	3	11,59	23,50	0,49	0,207	0,210	0,201	0,206
14	9,84	3,05	49	83	4	10,87	23,50	0,46	0,195	0,182	0,161	0,179
15	11,57	4,90	65	92	3	11,88	26,00	0,46	0,175	0,209	0,169	0,184
Média	10,92	3,23	46	82	3,1	11,13		0,46	0,202	0,194	0,188	0,195
SD			12	5	0,8			0,03				0,01

SD - Desvio padrão



8.30 Valores de: peso (W), altura da clara densa (H), unidade de qualidade interna (UQI), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (H.gema), diâmetro da gema (D.gema), índice da gema (IG) e espessura da casca (Esp.) dos ovos de codorna armazenados à temperatura ambiente ( $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) analisados no 22º dia.

Ovo	W (g)	H (mm)	UQI	UH	C. Ar (mm)	H.gema	D.gema	IG	Esp.	Esp.	Esp.	Espessura
1	10,73	2,12	28	75	5	4,68	33,20	0,14	0,108	0,200	0,160	0,156
2	10,07	1,05	1	67	6	3,47	33,20	0,10	0,241	0,236	0,181	0,219
3	10,04	0,83	-9	65	5	3,68	35,40	0,10	0,212	0,223	0,196	0,210
4	9,99	1,30	11	69	6	4,22	34,20	0,12	0,244	0,221	0,219	0,228
5	9,89	1,01	2	67	5	3,94	29,10	0,14	0,193	0,180	0,165	0,179
6	10,19	1,32	10	69	5	3,57	39,00	0,09	0,200	0,206	0,175	0,194
7	10,50	1,00	-6	66	5	5,36	35,60	0,15	0,181	0,179	0,175	0,178
8	9,09	1,18	16	69	4	4,64	29,20	0,16	0,206	0,208	0,191	0,202
9	10,41	1,47	13	70	5	4,29	31,80	0,13	0,212	0,210	0,183	0,202
10	12,47	1,18	-29	65	6				0,215	0,213	0,174	0,201
11	10,53	1,13	-1	67	4	4,16	32,10	0,13	0,199	0,220	0,183	0,201
12	11,22	1,53	8	70	5	2,24	32,50	0,07	0,203	0,216	0,171	0,197
13	10,57	1,00	-7	66	5	3,56	39,20	0,09	0,256	0,242	0,182	0,227
14	10,12	2,19	33	76	6	4,53	30,60	0,15	0,261	0,213	0,204	0,226
15	10,70	0,94	-13	65	5	3,94	33,50	0,12	0,220	0,218	0,195	0,211
Média	10,44	1,28	4	68	4,3	4,02		0,12	0,210	0,212	0,184	0,202
SD			16	4	0,6			0,03				0,02

SD - Desvio padrão

8.31 Valores de: peso (W), altura da clara densa (H), unidade de qualidade interna (UQI), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (H.gema), diâmetro da gema (D.gema), índice da gema (IG) e espessura da casca (Esp.) dos ovos de codorna armazenados em refrigeração ( $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) analisados no 22º dia.

Ovo	W (g)	H (mm)	UQI	UH	C. Ar (mm)	H.gema	D.gema	IG	Esp.	Esp.	Esp.	Espessura
1	11,76	1,35	-6	67	3	11,91	23,60	0,50	0,210	0,209	0,177	0,199
2	9,29	1,50	23	72	4	11,65	21,80	0,53	0,189	0,175	0,171	0,178
3	13,08	2,80	30	78	4	11,39	24,10	0,47	0,210	0,210	0,179	0,200
4	10,18	3,64	56	86	3	10,50	21,80	0,48	0,186	0,185	0,171	0,181
5	8,98	3,20	54	84	2	10,21	20,90	0,49	0,193	0,169	0,166	0,176
6	10,97	2,80	40	80	3	9,98	21,50	0,46	0,225	0,230	0,201	0,219
7	12,55	2,30	21	75	3	11,17	24,00	0,47	0,245	0,230	0,206	0,227
8	10,60	3,05	46	82	3	11,83	21,80	0,54	0,207	0,204	0,188	0,200
9	9,42	2,80	47	81	2	10,77	22,80	0,47	0,245	0,215	0,179	0,213
10	9,83	2,58	42	79	3	10,44	23,30	0,45	0,182	0,163	0,169	0,171
11	10,81	2,65	39	79	4	11,58	22,20	0,52	0,203	0,175	0,173	0,184
12	10,05	2,84	45	81	3	10,91	21,40	0,51	0,213	0,234	0,191	0,213
13	9,37	2,61	45	80	3	10,00	20,50	0,49	0,195	0,197	0,181	0,191
14	10,56	2,43	36	78	3	9,76	20,50	0,48	0,183	0,175	0,167	0,175
15	11,23	2,63	36	78	3	10,88	21,80	0,50	0,155	0,144	0,155	0,151
Média	10,58	2,61	37	79	3,1	10,87		0,49	0,203	0,194	0,178	0,192
SD			15	5	0,6			0,03				0,02

SD - Desvio padrão

8.32 Valores de: peso (W), altura da clara densa (H), unidade de qualidade interna (UQI), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (H.gema), diâmetro da gema (D.gema), índice da gema (IG) e espessura da casca (Esp.) dos ovos de codorna armazenados à temperatura ambiente ( $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) analisados no 27º dia.

Ovo	W (g)	H (mm)	UQI	UH	C. Ar (mm)	H.gema	D.gema	IG	Esp.	Esp.	Esp.	Espessura
1	9,75	1,55	21	72	5	4,76	34,00	0,14	0,226	0,210	0,211	0,216
2	8,44	1,51	29	73		4,60	35,30	0,13	0,190	0,188	0,179	0,186
3	8,86		-49	58	5				0,193	0,206	0,197	0,199
4	8,62	1,64	31	74	4	4,32	33,10	0,13	0,169	0,182	0,187	0,179
5	11,69	1,26	-10	67	5	4,97	39,20	0,13	0,168	0,189	0,227	0,195
6	9,91	1,64	22	72	5	4,90	37,60	0,13	0,198	0,177	0,195	0,190
7	10,58	1,09	-3	66	5	5,03	37,60	0,13	0,199	0,184	0,194	0,192
8	11,20	1,14	-9	66	5	5,08	37,20	0,14	0,189	0,209	0,189	0,196
9	11,00	1,19	-4	67	5	5,03	36,40	0,14	0,253	0,233	0,202	0,229
10	10,77	0,82	-22	64	5	5,11	36,40	0,14	0,207	0,176	0,201	0,195
11	11,29	1,40	2	68	5	5,38	36,60	0,15	0,199	0,204	0,195	0,199
12	9,27	1,38	20	71	3	4,31	35,20	0,12	0,162	0,165	0,156	0,161
13	9,26	1,16	14	69	6	4,20	36,60	0,11	0,208	0,237	0,205	0,217
14	11,52	1,03	-21	65	6	4,61	35,90	0,13	0,232	0,200	0,216	0,216
15	9,85	0,79	-8	65	5	4,39	36,30	0,12	0,200	0,187	0,192	0,193
Média	10,13	1,26	1	68	4,9	4,76		0,12	0,200	0,196	0,196	0,197
SD			22	4	0,7			0,01				0,02

SD - Desvio padrão

8.33 Valores de: peso (W), altura da clara densa (H), unidade de qualidade interna (UQI), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (H.gema), diâmetro da gema (D.gema), índice da gema (IG) e espessura da casca (Esp.) dos ovos de codorna armazenados em refrigeração ( $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) analisados no 27º dia.

Ovo	W (g)	H (mm)	UQI	UH	C. Ar (mm)	H.gema	D.gema	IG	Esp.	Esp.	Esp.	Espessura
1	10,75	2,01	26	74	4	10,04	26,90	0,37	0,188	0,180	0,159	0,176
2	10,80	2,15	29	75	3	10,87	24,10	0,45	0,206	0,202	0,216	0,208
3	9,25	2,53	44	80	3	10,64	25,50	0,42	0,207	0,188	0,214	0,203
4	10,74	3,19	48	83	3	10,54	25,10	0,42	0,213	0,211	0,192	0,205
5	10,31	1,57	17	71	4	10,28	25,00	0,41	0,208	0,181	0,189	0,193
6	9,34	2,96	50	82	3	10,17	23,90	0,43	0,193	0,191	0,196	0,193
7	13,00	3,88	49	85	3	11,24	24,90	0,45	0,199	0,202	0,189	0,197
8	11,30	1,71	13	71	3	10,52	25,30	0,42	0,205	0,180	0,179	0,188
9	10,84	2,54	36	78	4	11,08	25,10	0,44	0,202	0,190	0,171	0,188
10	9,62	2,33	39	78	3	10,58	23,80	0,44	0,187	0,185	0,184	0,185
11	10,78	2,63	38	79	4	11,02	25,50	0,43	0,165	0,179	0,197	0,180
12	10,53	3,78	56	86	3	11,87	24,50	0,48	0,205	0,211	0,220	0,212
13	10,86	3,03	45	81	4	11,85	24,80	0,48	0,194	0,201	0,200	0,198
14	11,30	3,03	43	81	5	11,65	24,50	0,48	0,207	0,215	0,198	0,207
15	11,78	3,39	46	83	4	10,81	25,60	0,42	0,182	0,180	0,186	0,183
Média	10,75	2,72	39	79	3,4	10,88		0,44	0,197	0,193	0,193	0,194
SD			12	5	0,6			0,03				0,01

SD - Desvio padrão

8.34 Valores de: peso (W), altura da clara densa (H), unidade de qualidade interna (UQI), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (H.gema), diâmetro da gema (D.gema), índice da gema (IG) e espessura da casca (Esp.) dos ovos de codorna armazenados em refrigeração ( $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) analisados no 28º dia.

Ovo	W (g)	H (mm)	UQI	UH	C. Ar (mm)	H.gema	D.gema	IG	Esp.	Esp.	Esp.	Espessura
1	11,14	2,80	40	80	3	11,90	25,00	0,48	0,219	0,187	0,176	0,194
2	11,18	4,17	59	88	3	11,66	25,20	0,46	0,205	0,213	0,176	0,198
3	11,06	2,86	41	80	3	10,77	28,00	0,38	0,213	0,181	0,177	0,190
4	11,50	2,08	22	74	3	11,39	25,60	0,44	0,209	0,220	0,186	0,205
5	11,06	3,27	47	83	3	11,95	25,00	0,48	0,195	0,192	0,207	0,198
6	10,61	3,38	51	84	5	11,56	24,90	0,46	0,175	0,167	0,165	0,169
7	10,70	1,23	2	68	2	9,97	24,50	0,41	0,207	0,186	0,186	0,193
8	11,72	2,57	32	77	5	10,71	26,10	0,41	0,175	0,171	0,176	0,174
9	10,95	2,84	41	80	3	10,17	25,40	0,40	0,210	0,181	0,161	0,184
10	9,89	2,99	48	82	3	10,52	24,60	0,43	0,183	0,183	0,169	0,178
11	11,97	2,96	39	80	3	11,66	25,61	0,46	0,227	0,196	0,187	0,203
12	10,01	2,67	43	80	4	10,59	24,50	0,43	0,186	0,201	0,163	0,183
13	11,49	2,74	37	79	3	11,66	25,10	0,46	0,177	0,172	0,171	0,173
14	11,51	2,70	36	79	3	12,09	26,10	0,46	0,215	0,200	0,186	0,200
15	11,81	3,13	42	81	3	11,25	25,90	0,43	0,201	0,186	0,178	0,188
Média	11,11	2,83	39	80	3,4	11,19		0,44	0,200	0,189	0,178	0,189
SD			13	5	0,8			0,03				0,01

SD - Desvio padrão

8.35 Valores de: peso (W), altura da clara densa (H), unidade de qualidade interna (UQI), unidade Haugh (UH), tamanho da câmara de ar (C.Ar), altura da gema (H.gema), diâmetro da gema (D.gema), índice da gema (IG) e espessura da casca (Esp.) dos ovos de codorna armazenados em refrigeração ( $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) analisados no 29º dia.

Ovo	W (g)	H (mm)	UQI	UH	C. Ar (mm)	H.gema	D.gema	IG	Esp.	Esp.	Esp.	Espessura
1	11,96	3,74	51	85	4	12,46	25,40	0,49	0,191	0,172	0,160	0,174
2	12,78	3,02	36	80	3	11,36	28,30	0,40	0,210	0,189	0,175	0,191
3	12,60	1,48	-11	78	2	10,50	27,30	0,38	0,230	0,234	0,178	0,214
4	12,37	2,37	24	75	3	11,25	27,20	0,41	0,206	0,198	0,178	0,194
5	10,65	2,18	30	76	3	11,39	24,50	0,46	0,189	0,182	0,168	0,180
6	9,34	2,16	37	77	4				0,152	0,151	0,136	0,146
7	9,88	3,33	53	84	3	11,49	24,00	0,48	0,151	0,169	0,147	0,156
8	9,56	2,68	45	80	3	10,53	25,80	0,41	0,180	0,190	0,179	0,183
9	10,79	3,66	54	85	4	12,40	25,30	0,49	0,180	0,213	0,184	0,192
10	9,70	2,43	40	78	3	10,29	24,80	0,41	0,173	0,157	0,145	0,158
11	11,16	2,59	36	78	4	11,25	25,10	0,45	0,214	0,197	0,190	0,200
12	9,88	2,56	41	79	3	10,95	24,10	0,45	0,192	0,183	0,169	0,181
13	11,24	3,05	43	81	4	11,34	26,90	0,42	0,206	0,184	0,154	0,181
14	12,08	3,61	48	84	6	12,04	26,10	0,46	0,183	0,182	0,181	0,182
15	10,33	2,89	45	81	4	11,10	24,20	0,46	0,171	0,202	0,164	0,179
Média	10,95	2,78	38	80	3,5	11,31		0,44	0,189	0,187	0,167	0,182
SD			16	3	0,9			0,03				0,02

SD - Desvio padrão