

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS E AGRÍCOLA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

Parcer
Este exemplar corresponde a redação final
da tese defendida por Marlene Rita de Queiroz
e aprovada pela Comissão julgadora em 27.05.
Campinas, 27 de maio de 1985.

Amr.
Presidente da Banca

ESTUDO DA QUALIDADE DE OVOS ARMAZENADOS EM
DIVERSAS CONDIÇÕES DE TEMPERATURA E TRATAMENTO
COM ÓLEO MINERAL, TOMANDO-SE COMO INDICADOR O
ÍNDICE DE GEMA

Marlene Rita de Queiroz

Orientador: Prof.Dr. José Tadeu Jorge

08/85

Tese apresentada à Faculdade
de Engenharia de Alimentos e
Agrícola, da Universidade Es-
tadual de Campinas - UNICAMP,
como parte dos requisitos
exigidos para obtenção do tí-
tulo de MESTRE EM ENGENHARIA
AGRÍCOLA.

CAMPINAS

1985

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

A meus pais e irmãos

A Quincas

A Pedro Lucas

AGRADECIMENTOS

- . Ao Prof. Dr. José Tadeu Jorge, pela orientação precisa e amiga.
- . Ao Departamento de Engenharia Agrícola da Faculdade de Engenharia de Alimentos e Agrícola - UNICAMP.
- . Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.
- . À Cooperativa Agropecuária Holambra - Jaguariúna - SP e à Cooperativa Agrícola de Cotia - SP, pelo fornecimento dos ovos.
- . À EMCA S.A. - Produtos Químicos - São Caetano do Sul - SP, pelo fornecimento dos óleos minerais.
- . Ao Prof. Dr. Roberto Dias de Moraes e Silva (ESALQ - USP), pelo empréstimo do micrômetro para determinação da altura da gema.
- . À Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação, pelas cópias xerox.
- . Ao Centro Nacional de Engenharia Agrícola, pelo desenho dos gráficos.
- . À Profª Roseana, pela colaboração nos programas e na utilização do microcomputador.
- . Ao Prof. Inácio Maria Dal Fabbro, pela versão do resumo para o inglês.
- . À Profª Maria Lúcia Silva Setina, pelo apoio prestado durante a análise estatística.
- . Aos senhores Dagoberto e Francisco, pelo auxílio nos trabalhos de laboratório

. Às senhoras Lenice e Aparecida, pelo apoio na tomada dos dados.

. A todos os colegas e amigos que, direta ou indiretamente, colaboraram para que fosse possível a realização deste trabalho.

ÍNDICE

RESUMO

SUMMARY

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1. Composição e Estrutura do Ovo	3
2.2. Limpeza e Pasteurização	4
2.3. Parâmetros de Qualidade do Ovo	5
2.3.1. Aspectos externos	5
2.3.1.1. Peso	5
2.3.1.2. Forma	7
2.3.1.3. Qualidade da casca	7
2.3.2. Ovoscopia	8
2.3.3. Propriedades Físicas do Ovo Aberto	10
2.3.3.1. Unidades Haugh	10
2.3.3.2. Índice de Gema	10
2.4. Conservação da Qualidade	12
2.4.1. Temperatura	12
2.4.2. Oleamento	13
3. MATERIAIS E MÉTODOS	24
3.1. Materiais	24
3.1.1. Matéria-Prima	24

3.1.2. Equipamentos	25
3.1.2.1. Peso	25
3.1.2.2. Altura da Gema	26
3.1.2.3. Diâmetros da Gema	26
3.1.2.4. Aplicação de Óleo	26
3.1.2.5. Armazenamento	27
3.1.2.6. Outros Equipamentos	28
3.2. Métodos	28
3.2.1. Primeira Etapa	29
3.2.1.1. Classificação	29
3.2.1.2. Armazenamento	30
3.2.2. Segunda Etapa	30
3.2.2.1. Preparo do Oleamento	30
3.2.2.2. Oleamento	31
3.2.2.3. Armazenamento	32
3.2.3. Determinações	33
3.2.3.1. Índice de Gema	33
3.2.3.2. Cálculo do Consumo de Óleo	34
3.2.3.3. Análise Estatística	35
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
5. CONCLUSÕES	96
5.1. Qualidade de Ovos Não Oleados	96
5.2. Qualidade de Ovos Oleados	96
5.3. Variação de Peso	97

BIBLIOGRAFIA	99
--------------------	----

SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	104
--	-----

RESUMO

É inquestionável a importância do ovo como fonte de proteína na alimentação do brasileiro, razão pela qual se escolheu trabalhar com este produto. O presente trabalho foi dividido em duas etapas com a finalidade de se determinar, numa primeira fase, padrões de qualidade, baseados no Índice de Gema de quatro tipos de ovos armazenados a três temperaturas. Na segunda fase, foi selecionado um tipo dos dois diferentes grupos de ovos para ser submetido a tratamento da casca, através de aplicação de óleo mineral. Foram utilizados óleos de duas viscosidades diferentes e feitas variações nas quantidades aplicadas. As temperaturas de armazenagem foram as mesmas que na primeira fase, a saber: 8°C, 16°C e ambiente.

Os resultados foram analisados estatisticamente e comparados com aqueles citados na literatura. De forma geral, a operação de oleamento mostrou ser um método eficiente na conservação de ovos em casca, através da minimização da perda de qualidade durante o armazenamento e consequentemente do aumento do período de estocagem.

Os dados apresentados e as conclusões resultantes podem representar subsídios ao sistema de armazenagem de ovos no Brasil, assim como alertar para uma legislação mais compatível à qualidade do produto.

SUMMARY

This research work reports the experimental results of egg storage tests. The reason to concentrate the attention on egg storage problem is related to its value as a source of protein.

The tests were firstly divided into two partes. In the first part it was determined quality paterns based on the yolk index of four types of eggs stored at three different temperatures. In the second part it was selected one of the egg type to treat the shell with mineral oil. Mineral oils with two different viscosities were applied at different quantities on the egg shells.

For all the treatments eggs were stored at 8°C, 16°C and room temperature.

Statistical methods were used to analyse the data and the results were compared with those from the literature.

In general, oil application showed good results in egg preservation, minimizing quality losses and increasing the storage period.

The conclusions reached could support new technologies for egg storage in Brazil, as well as, to call the attention for a legislation suitable to the product quality.

1. INTRODUÇÃO

O ovo é um alimento sempre presente na dieta do brasileiro, tanto por seu alto valor nutritivo, como pela facilidade de obtenção.

Existem, porém, como em todos os produtos agropecuários, diversas etapas, pelas quais passa o produto desde a postura até o consumidor, que podem vir a afetar sua qualidade final. Desde problemas fisiológicos advindos da postura, passando por manuseios na coleta, limpeza, classificação, embalagem, transporte, até, e principalmente, no armazenamento, podem ocorrer perdas de qualidade e danos ao produto.

A produção brasileira de ovos tem crescido nos últimos anos, haja visto, que em 1979, o Brasil teve uma produção de 1.221.253 mil dúzias, aumentando em 1980 para 1.303.439 mil dúzias, constatando-se um acréscimo de aproximadamente 10%, o que reflete, em valor econômico, um aumento demais de 80% [2].

O maior responsável por esta produção é o Estado de São Paulo, que colabora com quase 40% na produção brasileira e mais que 70% na da Região Sudeste.

No setor de exportação, o Brasil passou de uma quantidade de 8817 toneladas em 1980, para 11.222 toneladas em 1981, o que representa um aumento de 406.870 mil cruzeiros para 819.433 mil cruzeiros, respectivamente [2].

Em contrapartida, o Brasil conta com apenas três estabelecimentos de armazenagem, cuja finalidade principal é para ovos,

dois em São Paulo e outro no Rio Grande do Sul.

Atualmente, a comercialização de ovos no Brasil, principalmente em relação ao mercado interno, tem sido feita sem o conhecimento das condições adequadas à manutenção da qualidade do produto. Haja visto que, na própria Legislação Brasileira não existem recomendações quanto às condições de armazenamento do produto, nem mesmo, quanto ao exame da qualidade interna, feito com o ovo aberto.

O presente trabalho tem, pois, por objetivo maior o estudo de parâmetros a serem controlados em armazenamento de ovos com a finalidade de fornecer subsídios, tanto aos produtores, para melhoria da qualidade do produto a ser colocado no mercado, como aos consumidores para que tenham condições de avaliar a qualidade do produto a ser adquirido.

Nesse sentido, aliado a outros estudos anteriores, pretende-se também reunir dados com a finalidade de propor mudanças na Legislação Brasileira no que diz respeito à classificação de ovos, com o objetivo de atender melhor às exigências do consumidor e com isto, contribuir na melhoria do sistema de armazenamento de ovos no Brasil.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DO OVO

Segundo Scholtyssek [34], o ovo normal de galinha pesa, em média, 58 gramas, possui uma superfície de 68 cm^2 e volume de 58 cm^3 . Sua constituição se baseia em 58% de clara, 32% de gema e 10% de casca.

Watt e Merrill [42] assim distribuem os principais componentes do ovo em porcentagem de peso:

<u>Principais</u> <u>Componentes</u>	<u>Ovo</u> <u>Inteiro</u>	<u>Clara</u>	<u>Gema</u>
Água	73,7	87,6	51,1
Proteína	12,9	10,9	16,0
Ácidos Graxos	11,5	traços	30,6
Carboidratos	0,9	0,8	0,6
Cinzas	1,0	0,7	1,7

Segundo Stewart e Abbott [39], o ovo de galinha é uma estrutura especializada que contém água e alimento suficiente para o desenvolvimento do embrião. Consiste de casca, membrana, clara e gema. A casca tem uma estrutura rígida e porosa, composta, principalmente, de sais inorgânicos. A superfície da casca é coberta por uma camada fina e, em seu interior, existem duas membranas, uma aderente à casca e a outra à clara. Através do resfriamento e retraimento do conteúdo, as duas membranas se separam, formando a câmara de ar, usualmente encontrada na extremidade mais larga do ovo. A clara é com

posta de uma camada líquida externa, um meio firme ou clara espessa envolvendo a gema, uma outra camada líquida no interior da clara espessa e duas estruturas fibrosas conhecidas como calazas, as quais se estendem numa forma espiral da gema até cada extremidade do ovo, mantendo, assim, a gema na posição. A gema é aproximadamente esférica, mantida perto do centro do ovo, pela calaza fixa e pela natureza plástica da parte mais densa da clara.

2.2. LIMPEZA E PASTEURIZAÇÃO

Para Stadelman [38], a lavagem é o mais efetivo e simples dos métodos para a remoção da sujeira e manchas da superfície da casca dos ovos.

Segundo Brant et al. [7], a temperatura da água deve ser, pelo menos, $11,1^{\circ}\text{C}$ mais alta que a do ovo. Por outro lado, Wesley e Beane [44] observaram que uma diferença de mais que 10°C entre as temperaturas da água e do ovo, resulta num aumento de quebras térmicas, devido à expansão do conteúdo do ovo.

É prática comum usar-se, também, na água de lavagem, um dos diversos compostos de cloro com o objetivo de obter-se uma limpeza melhor e, segundo Stadelman [38], um nível acima de 50 ppm de cloro ativo aplicado em ovos brancos, pode causar coloração da casca.

Conforme Stewart e Abbott [39], deve ser feito tratamento de pasteurização à temperatura de 82°C por 2 a 3 segundos ou à 60°C por 2 a 3 minutos, para evitar o desenvol

vimento do embrião, destruir algumas bactérias da casca e estabilizar as características sadias da clara e da gema.

2.3. PARÂMETROS DE QUALIDADE DO OVO

2.3.1. Aspectos Externos

2.3.1.1. Peso

Anderson et al. [1] estudaram a influência da idade da galinha na composição do ovo, num grupo de 16 galinhas com 127 dias de idade. O estudo terminou quando as galinhas contavam com 518 dias e, após determinações feitas periodicamente de 7 em 7 dias, concluíram que depois de um período aproximado de 2 meses, o peso dos ovos e da água, peso úmido da clara, pesos seco e úmido da gema aumentaram com a idade, ao passo que o peso seco da clara e pesos seco e úmido da casca se mantiveram constantes.

Card e Nesheim [9] consideram como tamanho padrão do ovo 56,7 gramas ou 680 gramas por dúzia e afirmam que o peso dos ovos é o fator mais importante para a determinação do preço em qualquer mercado.

Já Scholtyssek [34] considera como padrão o ovo de 58 gramas e relaciona o peso com a idade, volume corporal e disposição hereditária das galinhas poedeiras. Segundo ele, pode-se melhorar o peso dos ovos através das seguintes medidas:

- 1) incluir no plantel, raças de ovos de pesos elevados;
- 2) regime luminoso e alimentar durante a época em que as

frangas são jovens, com o objetivo de retardar o início da postura, conseguindo com isso, ovos mais pesados desde o princípio;

- 3) sistemas de galinheiros com lotes de idades diferentes com a finalidade de evitar desuniformidade na quantidade e tamanho dos ovos durante todo o ano.

Segundo a Legislação Brasileira [35], a classificação dos ovos pelo peso dá origem a quatro tipos:

- . Tipo 1 (extra) com peso mínimo unitário de 60 gramas ou 720 gramas por dúzia;
- . Tipo 2 (grande) com peso mínimo unitário de 55 gramas ou 660 gramas por dúzia;
- . Tipo 3 (médio) com peso mínimo unitário de 50 gramas ou 600 gramas por dúzia e
- . Tipo 4 (pequeno) com peso mínimo unitário de 45 gramas ou 540 gramas por dúzia,

havendo uma tolerância para os Tipos 1, 2 e 3 de até 10% de ovos do tipo imediatamente inferior.

Weatherup e Foster [43], através de dados obtidos de 408 galinhas poedeiras de diferentes raças e submetidas a três tipos de dietas alimentares, traçaram uma curva relacionando o peso do ovo com a idade da galinha e observaram que não existe diferença significativa no peso inicial do ovo entre raças e dietas.

Biagi [4] observou que a perda de peso no armazenamento é maior nos ovos de cor que nos ovos brancos, indicando que a casca dos ovos de cor é mais porosa que a dos ovos brancos.

2.3.1.2. Forma

Segundo Scholtyssek [34], o ovo normal tem a forma elíptica, cujas coordenadas cartesianas estão fixadas trigonometricamente com exatidão. O índice morfológico, relação percentual entre os diâmetros menor e maior, do ovo normal é por volta de 74 . O conhecimento da forma do ovo é importante nos processos de embalagem e transporte.

2.3.1.3. Qualidade da Casca

Segundo North [30], existem alguns fatores que causam a deterioração da qualidade da casca, como: períodos prolongados de postura, aumento de calor do ambiente, "stress" das aves, doenças, deficiências nutricionais e certas drogas. Exceto isso, as poedeiras tendem a produzir ovos similares na forma, cor e textura da casca.

Scholtyssek [34] afirma que a formação da casca está diretamente ligada ao metabolismo de cálcio, mediante ação das glân^dulas calcificantes. A maior parte do cálcio vem de alimentos ingeridos e apenas cerca de 20% dos depósitos de cálcio . Observa também que a resistência da casca está claramente relacionada à temperatura do meio ambiente , onde se nota maior fragilidade em meses mais quentes , devido ao menor consumo de alimentos e menor oferta de cálcio. A demanda de cálcio de uma galinha pesando aproximadamente 1,81 kg , para uma postura de 250 ovos de peso normal por ano é, segundo North [30] da ordem de 1,41 quilos de carbo

nato de cálcio ou 0,57 quilos de cálcio, o que dá uma relação de 25 vezes a quantidade de cálcio existente no esqueleto da ave.

Britton [8] estudou o relacionamento entre a qualidade da casca de ovos e a quantidade de membranas da casca para galinhas de 28 a 72 semanas e concluiu que a quantidade em peso de membranas da casca de ovos provenientes de galinhas velhas foi menor que os de galinhas jovens e o peso da membrana foi menor em grupos de ovos com maior deformação da casca. Peso da casca, espessura da casca e porcentagem de casca foram menores em ovos de galinhas velhas.

Segundo a Legislação Brasileira [35], a classificação dos ovos de acordo com a qualidade da casca, se faz mediante três níveis: A, B e C. Os ovos de classe A devem ter a casca limpa, íntegra e sem deformação; os de classe B devem ter a casca limpa, íntegra, permitindo-se ligeira deformação e discretamente manchada e os de classe C devem apresentar a casca limpa, íntegra, permitindo-se defeitos de textura, contorno e manchas. Admite-se uma tolerância de 5% de ovos da classe imediatamente inferior, para as classes A e B.

2.3.2. Ovoscoopia

Segundo Card and Nesheim [9], a ovoscoopia é feita normalmente em câmara escura, através da passagem de um feixe de luz proveniente de uma lâmpada de pouca intensidade, com o objetivo de detectar algumas informações sobre a qualidade interna do ovo, sem, contudo, quebrá-lo. As características, segundo as quais se pode determinar a qualidade do ovo mediante a ovoscoopia são:

aspecto da casca, da câmara de ar, da gema, da clara e do embrião. Ainda de acordo com Card e Nesheim [9], a câmara de ar se encontra na extremidade mais larga do ovo, deve manter posição fixa e aumentar de tamanho conforme o ovo perde umidade por evaporação. A gema de um ovo fresco deve parecer como uma tênue sombra, sendo mais nítida para ovos de qualidade inferior, devido a proximidade da casca e, nestes, apresentando maior liberdade de movimento ao se rotacionar o ovo. A clara, para ovos de qualidade superior, deve se apresentar consistente e transparente, com tal viscosidade que não permita o movimento livre da gema em seu interior. Também, os ovos frescos não devem apresentar desenvolvimento visível do embrião. Além disso, pode-se obter informações sobre defeitos nos ovos, como: coágulos de sangue, ovos sanguinolentos e partículas de tecidos orgânicos.

A Legislação Brasileira [35], segundo a qualidade, garante classe A para ovos de câmara de ar fixa (4 milímetros de altura máxima); clara límpida, transparente e consistente com as calazas intactas; gema translúcida, consistente, centralizada e sem desenvolvimento do germe. Os da classe B devem ter: câmara de ar fixa (6 milímetros de altura máxima); clara límpida, transparente, relativamente consistente e com as calazas intactas; gema consistente, ligeiramente descentralizada e deformada, porém com o contorno bem definido e sem desenvolvimento do germe. Para os da classe C, serão considerados aqueles que apresentarem: câmara de ar solta (10 milímetros de altura máxima); clara ligeiramente turva, relativamente consistente e com as calazas intactas; gema descentralizada e deformada, porém com o contorno definido e sem desenvolvimento do germe.

2.3.3. Propriedades Físicas do Ovo Aberto

2.3.3.1. Unidades Haugh

A expressão Unidades Haugh foi originalmente proposta por Raymond Haugh, em 1937, com o objetivo de medir as condições da clara e relacionar o peso do ovo e a altura da clara espessa. Quanto maior o valor das Unidades Haugh, melhor será a qualidade da clara do ovo [38]. Um ovo, cujo valor das Unidades Haugh for maior ou igual a 72 é tido como sendo da classe AA, segundo a Classificação Americana [34].

Em Stadelman [38], aparece a expressão para se calcular as Unidades Haugh:

$$HU = 100 \times \log \left(H - \frac{\sqrt{G}(30 W^{0,37} - 100)}{100} + 1,9 \right)$$

onde:

HU = Unidade Haugh

H = Altura da clara em milímetros

G = 32,2 pés/seg² (aceleração da gravidade)

W = Peso do ovo em gramas

2.3.3.2. Índice de Gema

O Índice de Gema é um indicador da natureza esférica da gema. Foi primeiramente usado por Sharp e Powell [36] cuja medida era feita através da separação da gema e da clara, tomando-se o cuidado de manter a gema intacta. Mais tarde, foi aperfeiçoado por

Funk [15] através dos dados de altura e diâmetro da gema sem a necessidade de separação, resultando, assim, em economia de tempo e maior simplicidade na determinação.

É dado pela seguinte relação:

$$I_g = \frac{H_g}{D_g} \times 100$$

onde:

I_g = Índice de Gema

H_g = Altura da gema em milímetros

D_g = Diâmetro da gema em milímetros (média de dois diâmetros perpendiculares)

Segundo Card e Nesheim [9], os valores médios do Índice de Gema para ovos frescos oscilam entre 0,42 e 0,40 e quando atingem o valor de 0,25, a gema se encontra tão frágil, que se torna difícil medi-la, sem que se rompa.

Wolk et al. [45] comparou três formas de determinação da qualidade de ovos através de medidas da gema, a saber: altura da gema , Índice de Gema e fator de gema (relação entre a altura da gema e o peso do ovo). Os ovos foram estocados a 4 temperaturas distintas e com variação dos períodos de armazenamento e os resultados foram plotados através do método de regressão linear. A conclusão a que chegou demonstra que às temperaturas mais elevadas, as retas mais perfeitas foram as que relacionavam a altura da gema com o tempo de armazenamento e o Índice de Gema com o tempo de armazenamento e que o método mais preciso para se determinar a qualidade do ovo é a altura da gema.

Biagi [4] confirmou o valor de 0,25 para o Índice de Gema como limite de qualidade de ovos produzidos no Brasil, abaixo do qual os ovos são considerados estragados. Observou também que os ovos brancos apresentam Índices de Gema menores que os ovos de cor.

2.4. CONSERVAÇÃO DA QUALIDADE

2.4.1. Temperatura

Mellor et al. [27] estudaram o efeito do tipo de embalagem e temperatura de estocagem na qualidade interna de ovos em casca e observaram que ovos estocados a frio (12°C) foram superiores, em praticamente todos os aspectos, do que aqueles deixados ao ambiente (22°C) e que o tipo de embalagem tem pouca influência nos ovos estocados a frio.

Card e Nesheim [9] afirmam que a velocidade com que se produzem as perdas de peso dos ovos está intimamente ligada com a temperatura de armazenamento, de tal forma, que ovos não fertilizados, de qualidade AA armazenados a 37°C caem para a qualidade C, ao final de três dias de armazenamento. Quando armazenados a 24°C , de moram 9 dias para caírem à qualidade C; a $15,5^{\circ}\text{C}$ demoram 25 dias ; a $7,2^{\circ}\text{C}$, 65 dias e a $2,7^{\circ}\text{C}$ demoram 100 dias para atingirem a qualidade C.

Biagi [4] armazenou ovos brancos e de cor a 4 níveis de temperatura (8°C , 12°C , 16°C e temperatura ambiente) e concluiu que a qualidade dos ovos foi mantida por tempo maior às temperaturas mais baixas. Segundo este estudo, foi possível armazenar ovos bran

cos por um período de 115 dias a 16°C , 165 dias a 12°C e 225 dias a 8°C , enquanto que à temperatura ambiente os ovos foram mantidos por apenas 28 dias. Para os ovos de cor, os períodos de armazenamento foram os seguintes: 102 dias a 16°C , 154 dias a 12°C e 231 dias a 8°C , enquanto que à temperatura ambiente o período foi de 33 dias.

Maurer e Wisniewski [26] armazenaram ovos grandes e pequenos a dois níveis de temperatura, 4°C e 13°C , e determinaram a quantidade de clara aderida à casca e à gema, juntamente com o valor das Unidades Haugh, quando estes mesmos ovos foram abertos após períodos distintos de 2, 7 e 14 dias em ambientes variados, cujas temperaturas controladas eram de 4°C , 13°C e 22°C . Os resultados obtidos mostram que a temperatura da sala no momento da quebra dos ovos tem uma influência inversamente proporcional na determinação das Unidades Haugh, ou seja, conforme aumenta esta temperatura, diminuem os valores das Unidades Haugh.

2.4.2. Oleamento

Heath [19] estudou, juntamente com outras correlações, o efeito da temperatura e perda de gás carbônico no pH do albumen de ovos oleados e não-oleados. O oleamento foi realizado através de imersão em parafina líquida e os resultados a que chegou mostram que os ovos que receberam oleamento para prevenir a perda de CO_2 mantiveram o valor do pH depois de estocados por um período de 7 dias a 7°C e 22°C . No entanto, para as mesmas temperaturas, os ovos não oleados sofreram aumento do pH, denotando uma perda maior de CO_2 .

Imai [23] estudou, no Japão, o recobrimento de ovos em casca com uma emulsão que consistia basicamente de óleo vegetal, água, ester de sorbitol e amido fermentado, devido ao fato da Legislação Japonesa proibir o uso de óleo mineral. O armazenamento foi feito em duas condições: à temperatura ambiente por período de 4 semanas do mês de Julho (23,5 a 30°C) e em refrigerador com temperatura controlada de 3°C por período de 4 meses, durante os quais foi determinada, entre outras coisas, a variação da qualidade interna dos ovos. Os resultados a que chegou com os ovos mantidos à temperatura ambiente mostraram que o Índice de Gema atingiu valor de 0,28 ao final de 4 semanas nos ovos que foram recobertos e valor de 0,25 ao final de 3 semanas nos ovos não recobertos. A 3°C, os resultados foram os seguintes: Índice de Gema de 0,42 ao final de 4 meses para os ovos recobertos e de 0,41 no mesmo período para ovos não recobertos.

Através de diversas combinações de oleamento, lavagem, higienização e tempo de armazenamento, Hill e Hall [21] estudaram seus efeitos na qualidade da clara, medida em Unidades Haugh. Concluíram que ovos oleados no dia da postura e lavados 3 dias depois diminuíram significativamente a perda de Unidades Haugh em 14 dias de armazenagem. No entanto, a lavagem imediatamente antes do oleamento não causa diferença significativa quando comparada com ovos não tratados, possivelmente, devido ao fato de haver resíduos de água nos poros da casca quando da aplicação do óleo.

Heath e Owens [20] fizeram diversos experimentos variando a temperatura do óleo, a temperatura do ovo, a temperatura de armazenamento, o pré-aquecimento antes do oleamento e a exposição em atmosfera enriquecida com CO₂, com a finalidade de melhorar

a eficiência da operação de oleamento de ovos. O período de armazenamento estudado foi de 4 semanas e a qualidade foi medida através das Unidades Haugh. Através dos resultados obtidos, concluíram que a menor redução das Unidades Haugh ocorreu quando os ovos foram armazenados a 12°C , seguido de equilíbrio a 12°C e oleamento à temperatura de 22°C , sendo que o parâmetro que mais influenciou a alteração da qualidade interna foi a temperatura de armazenamento. Observaram também que o oleamento feito logo depois da postura poderia ser um método utilizado para diminuir as necessidades de refrigeração, já que os ovos podem depois ser armazenados à temperatura acima da temperatura de refrigeração e manter grau A por período razoável.

Essary e Layman [12] analisaram a influência da lavagem, oleamento e condições de estocagem na variação das Unidades Haugh, perda de peso e facilidade de lavagem em 968 ovos limpos, naturalmente sujos e sujos propositadamente com esterco de galinha. As conclusões resultantes os levaram a afirmar que, ovos oleados no dia da postura e mantidos em refrigerador por uma semana antes de serem lavados, obtiveram valores de Unidades Haugh similares àqueles cujas determinações das Unidades Haugh foram feitas no dia da postura; ovos lavados e mantidos em refrigerador com ou sem oleamento tiveram valores similares de Unidades Haugh; ovos lavados imediatamente deterioraram mais rapidamente que aqueles lavados até uma semana depois.

Sabrani e Payne [33] estudaram o efeito do oleamento com spray manual e óleo de linhaça na qualidade interior de ovos armazenados a 28°C e 12°C e concluíram que o oleamento retardou a queda das Unidades Haugh de ovos armazenados a 28°C , da mesma

forma que ocorreu em ovos não oleados e armazenados a 12°C.

Ball et al. [3] estudaram o efeito da lavagem, oleamento e temperatura do ovo e de armazenamento na resistência da casca através de 5 experimentos, e os principais resultados a que chegaram mostram que ovos oleados depois da postura e lavados foram significativamente mais fortes que ovos lavados e não oleados; ovos oleados depois da postura e não lavados foram mais resistentes que ovos não lavados e não oleados; oleamento depois da lavagem não melhorou a resistência da casca.

Stewart e Bose [40] estudaram a influência de misturas de óleo mineral e certos solventes na manutenção da qualidade de ovos armazenados à temperatura ambiente e a -1,1°C. Estudaram também o efeito do tempo depois da postura e antes do oleamento na manutenção da qualidade. Os resultados obtidos indicaram que misturas de óleo mineral e pentano são bastante eficientes, ao ponto de pequenas quantidades de óleo diluído no pentano causarem ótimos resultados. Assim, uma mistura de 10% de óleo em pentano proporcionou a mesma retenção de qualidade que apenas o óleo, somando-se a isso, a ausência de "brilho" dos ovos poucas horas depois do tratamento. A justificativa de tal resultado se baseia na hipótese de o pentano ter características de levar o óleo para dentro dos poros da casca. O estudo do período de oleamento depois da postura levou a resultados que possibilitaram uma recomendação de aproximadamente 18 horas depois da postura, devido ao fato de ovos oleados logo que postos apresentarem quantidade indesejável de clara líquida, durante a estocagem. Segundo os autores, isto se verificou devido ao fato do pH, antes de decorridas 18 horas da postura, ser inferior a 8,0.

Bose e Stewart [5] estudaram também os efeitos complementares do tratamento térmico e oleamento na manutenção da qualidi

dade de ovos armazenados durante 14 dias à temperatura ambiente . Foram variados os períodos depois da postura até o tratamento (5 horas depois da postura e 4 dias depois da postura) e o tempo de duração do tratamento térmico em água a $54,4^{\circ}\text{C}$. O tratamento térmico isoladamente produziu melhora definitiva no índice de clara inicial para os tratamentos feitos 4 dias depois da postura , mas não para 5 horas depois. Quanto aos efeitos complementares do oleamento e tratamento térmico, estes foram notados para tratamentos feitos 5 horas depois da postura, somente nos primeiros estágios (aproximadamente 40 minutos) do tratamento térmico, não sendo notados nos tratamentos realizados após 4 dias da postura. A respeito da retenção da qualidade da gema (Índice de Gema) os efeitos complementares foram notados em ambos os períodos, sendo que os Índices de Gema médios ao final de 14 dias foram aproximadamente 0,42 e 0,35 , respectivamente, para os períodos de 5 horas e 4 dias depois da postura.

Conner et al. [10] fizeram diversos tratamentos de ovos antes do armazenamento a $-1,1^{\circ}\text{C}$ por período de 9 meses, com o objetivo de analisarem os tratamentos suplementares de lavagem e oleamento em ovos sujos e limpos. Os dados finais apresentados indicam muito pouca diferença na porcentagem de ovos com grau A (Legislação do Canadá) entre os diversos tratamentos até o quarto mês de armazenamento, exceção observada nos ovos lavados em água fria e não oleados, os quais mostraram significativo decréscimo da qualidade. Outro resultado importante foi a redução drástica na porcentagem de ovos com grau A entre o quarto e sexto mês de estocagem em lotes de ovos não oleados, devido ao aumento da câmara de ar, o que não foi observado nos ovos oleados.

Lorenz [25] testou 10 tipos de óleos diferentes e analisou as características que mais afetam a eficiência do oleamento de ovos, com relação à perda de peso de ovos armazenados durante 6 meses a $-1,1^{\circ}\text{C}$. Para estimar a perda de peso ocorrida durante o período que o ovo é removido do armazenamento a frio e enquanto espera a venda, foi feito um teste posterior de 10 dias a $21,7^{\circ}\text{C}$ com alguns ovos usados no 1º período. Os resultados mostram que a eficiência do óleo na prevenção da perda de umidade de ovos estocados está mais relacionada à persistência do óleo medida através da taxa de evaporação do óleo, denotando a seguinte relação: quanto maior a taxa de evaporação do óleo, maior a perda de peso do ovo. A viscosidade do óleo teve pouca relação com a perda de peso, talvez devido à coincidência de certos óleos apresentarem baixa viscosidade e alta taxa de evaporação. Neste seu trabalho, Lorenz levantou a hipótese de que o tempo (3 dias) em que deixou os ovos à temperatura ambiente para a drenagem do óleo, quando da aplicação, poderia afetar a qualidade interior dos ovos.

Goodwin [16] estudou a taxa de evaporação no oleamento de ovos realizado com aplicação aerosol. Os controles foram feitos através da pesagem das cascas de ovos previamente secas e desprovidas do conteúdo interior. A quantidade aplicada foi em média de 0,0225 g de óleo por ovo. Os resultados mostraram que a taxa de evaporação do óleo dos ovos é de aproximadamente 25%, após vinte dias de estocagem em dessecador.

Em outro trabalho, Goodwin [17] realizou testes de oleamento na extremidade larga e estreita do ovo, separadamente, e analisou seus efeitos na manutenção da qualidade da clara, através dos valores das Unidades Haugh. Concluiu que o oleamento da ex

tremidade estreita é mais eficiente que o da extremidade larga , tanto num período de duas semanas como de seis meses, devido ao fato de ovos oriundos de algumas linhagens apresentarem maior quantidade de poros na extremidade estreita do que na larga.

Froning e Swanson [14] realizaram uma série de testes para determinar o tempo mais adequado para o oleamento de ovos tanto no método de imersão como no de pulverização para curtos períodos de estocagem. Foram feitas variações de temperatura de estocagem (0°C e $12,8^{\circ}\text{C}$) e períodos de estocagem (15 e 30 dias), assim como de temperatura e tempo de espera entre a postura e o oleamento. Os resultados alcançados mostraram que: a) no método de imersão, uma demora de 24 horas não impediu a eficiência do óleo nas duas temperaturas de estocagem; b) as Unidades Haugh dos ovos pulverizados foram mais variáveis que dos submetidos ao método de imersão, devido à desuniformidade de aplicação observada no primeiro método; c) os valores das Unidades Haugh foram sensivelmente superiores no método de imersão em relação à pulverização; d) o tempo de oleamento depois da postura foi mais crítico quando os ovos foram mantidos à temperatura ambiente ($21,1$ a $23,9^{\circ}\text{C}$) antes do oleamento, do que quando mantidos à mesma temperatura de estocagem, sendo que neste caso os ovos que foram mantidos a 0°C antes do oleamento tiveram melhores resultados; e) as Unidades Haugh dos ovos oleados foram mantidas sensivelmente mais altas que dos não oleados, durante o armazenamento, mesmo quando o oleamento demorou 24 horas.

Homler e Stadelman [22] realizaram testes com o objetivo de aliar a lavagem de ovos à operação de oleamento, quando este é realizado dentro de poucas horas da postura. Os experimentos

foram conduzidos para estudar a eficiência do oleamento antes da lavagem, depois da lavagem e antes e depois da lavagem. A aplicação do óleo foi feita através de pulverização à distância de 30,5 a 35,6 cm, de tal forma que cada ovo recebesse por volta de 40 a 60 mg de óleo. Os ovos foram armazenados a $22,2^{\circ}\text{C}$ por três semanas e a $12,8^{\circ}\text{C}$ por seis semanas. Concluíram que, a $22,2^{\circ}\text{C}$ e 3 semanas de estocagem, os ovos não oleados perderam a qualidade interna muito mais rapidamente que quaisquer dos oleados. O oleamento dos ovos depois da lavagem não obteve resultados significativamente superiores ao antes da lavagem. O oleamento antes e depois da lavagem manteve os valores das Unidades Haugh ligeiramente superiores aos outros tratamentos, devido à grande quantidade de óleo presente na casca dos ovos. Os mesmos resultados foram observados com os ovos estocados a $12,8^{\circ}\text{C}$ por seis semanas, apenas que estes tiveram ganho de 10 a 12 Unidades Haugh em cada tratamento, devido à menor temperatura de armazenagem,

Meyer e Spencer [28] analisaram o efeito de diversas coberturas na manutenção da qualidade dos ovos e na resistência da casca. As Unidades Haugh foram medidas inicialmente, depois de 24 horas e depois de 7 dias de estocagem a 16°C e 49% de umidade relativa, não sendo observadas diferenças nos valores das Unidades Haugh entre as diferentes coberturas e entre os períodos de estocagem, ao nível de 5% de significância. Este fato foi atribuído ao curto período de estocagem.

Fletcher et al. [13] estudaram o efeito do oleamento, materiais de embalagem e adição de gás carbônico na qualidade de ovos em casca armazenados por período de 7 meses. O experimento

contou com um total de 12 tratamentos diferentes, tendo como controle o método padrão comercial de oleamento. Os ovos foram armazenados à temperatura de $-1,1 \pm 0,6^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $80\% \pm 5\%$. As análises foram feitas mensalmente e os resultados revelaram que o decréscimo nas Unidades Haugh foram similares para todos os 12 tratamentos, durante os sete meses, sendo que a maior queda ocorreu entre o segundo e o terceiro mês. Os ovos oleados registraram no início (2º mês) valor de 82 Unidades Haugh e no final (7º mês) valor de 71 Unidades Haugh.

Goodwin et al. [18] estudaram o efeito do tempo de oleamento, posição e período de estocagem sobre as condições dos ovos em casca oleados através do método de pulverização. Os ovos foram oleados a sete diferentes tempos e estocados a oito diferentes períodos de tempo, à temperatura de $7,8 \pm 2,8^{\circ}\text{C}$. Foram estudadas 3 posições de estocagem, a saber: extremidade estreita para cima, extremidade estreita para baixo e posição horizontal, sendo os ovos armazenados por três dias a $10,0 \pm 1,1^{\circ}\text{C}$. Os resultados atingidos permitiram as seguintes conclusões:

- a) ovos não tratados perdem significativamente mais Unidades Haugh que ovos oleados;
- b) ovos estocados com a extremidade larga para cima a apresentaram maiores valores de Unidades Haugh, porém, ao exame à luz, apresentaram maiores quantidades de gemas descentralizadas;
- c) oleamento realizado uma hora depois da postura foi significativamente melhor que outros tempos de oleamento, exceto o de 6 horas depois da postura.

Bragg [6] estudou a influência do oleamento na eficiência da limpeza e quebra durante o processamento de ovos. A análise dos dados indicou que o oleamento na hora da coleta resultou em menor quantidade de ovos sujos e manchados, porém a quantidade de quebrados foi maior em ovos oleados que nos não oleados.

Davis e Brunson [11] testaram a influência do oleamento e celofane na manutenção da qualidade interna e perda de peso durante o armazenamento dos ovos. O estudo durou 3 semanas e envolveu 3 tratamentos, a saber: controle, embrulho das cartelas com celofane e oleamento. Cada um dos tratamentos foi mantido a 3 níveis de temperatura: ambiente, $22,2^{\circ}\text{C}$ e 10°C . A análise dos resultados baseada em teste de Duncan mostrou que: a) em todas as temperaturas estudadas, os ovos envoltos em celofane apresentaram qualidade superior aos não embrulhados; b) ovos oleados também foram superiores a todos os outros, exceto aos envoltos em celofane, mantidos a 10°C ; c) a perda de peso revelou que os ovos mantidos em cartelas envoltas em celofane perderam menos peso que aqueles não envoltos, exceto a $22,2^{\circ}\text{C}$, sendo a recíproca verdadeira; d) geralmente, ovos oleados foram superiores àqueles não oleados.

Swanson et al. [41] estudaram o efeito do tempo entre a postura e o oleamento de ovos através do método de pulverização, variando a porção da superfície da casca a ser oleada. Os resultados indicaram que existe menor perda de qualidade em ovos oleados dentro de um período de 2 horas da postura que aqueles que demoraram até 24 horas para serem oleados. Outra conclusão importante foi que o oleamento realizado da metade a três quartos da superfície da casca é quase tão eficiente quanto o oleamento total, na preservação da qualidade por curtos períodos de armazenamento.

Snyder et al. [37] realizaram um experimento durante 8 meses a fim de analisarem entre outras coisas, o efeito da viscosidade do óleo na manutenção da qualidade de ovos oleados. Concluíram que a qualidade não foi afetada pela viscosidade dos óleos usados, a qual variou de 56,9 a 87,5, a 37,8°C.

Nash et al. [29] fizeram um estudo de 5 métodos de preservação de ovos que podem ser facilmente reproduzidos em casa. Um dos métodos utilizados foi a imersão em óleo mineral com viscosidade Saybolt de 50 a 60 segundos a 37,8°C. Todos os ovos foram estocados à temperatura de 10 a 15,6°C e umidade relativa 55 a 66% por um período de três a seis meses. Os resultados da altura da gema para ovos oleados apresentaram os seguintes valores: 1,94 cm para os ovos frescos; 1,87 cm depois de três meses e 1,66 cm depois de 6 meses, sendo considerado um dos melhores métodos utilizados para preservação da qualidade.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. MATERIAIS

3.1.1. Matéria-Prima

Os ovos brancos e de cor utilizados na 1ª etapa do experimento foram provenientes da Cooperativa Agropecuária Holambra - Jaguariúna - SP, exceto os ovos brancos do tipo 4 (pequenos) armazenados às temperaturas de 16°C e 8°C, provenientes das Granjas Ito - Sumaré - SP.

Apesar de diversos fornecedores de ovos, foi solicitado o mesmo tipo de processamento para todos. Tal operação, feita em máquinas classificadoras envolveu as seguintes etapas: lavagem com água sem cloração à temperatura de 35°C a 40°C; seleção pela ovos copia e classificação pelo peso.

O tipo de embalagem utilizada no transporte foi a bandeja de papelão com capacidade de 30 ovos por unidade, acondicionada em caixas de papelão com capacidade de doze bandejas (ou 30 dúzias) por caixa.

Os ovos brancos procedentes da Holambra foram postos por galinhas da linhagem Babcock, cuja coleta data de 18/05/83 no período vespertino e processados na manhã do dia 19/05/83, na própria Cooperativa.

Os ovos de cor foram postos por galinhas da linhagem Hy-Line Brown coletados na tarde do dia 05/05/83 e processados na manhã do dia 06/05/83 na cooperativa.

Os ovos procedentes da Ito foram postos por galinhas da raça Hy-Line White, coletados na tarde do dia 29/05/83 e processa dos na manhã do dia 30/05/83, na própria granja.

Na segunda etapa do experimento, os ovos de cor foram provenientes da Holambra - Jaguariúna - SP, postos por galinhas da linhagem Hy-Line Brown, coletados no dia 23/01/84 no período ves pertino e processados na manhã do dia 24/01/84 na própria Coopera tiva.

Os ovos brancos, originários da Cooperativa Agrícola de Cotia - São Paulo - SP, foram de galinhas da linhagem Hisex White, cuja postura data de 05/01/84, a coleta de 06/01/84 (manhã) e o processamento de 06/01/84 (tarde), na própria Cooperativa.

3.1.2. Equipamentos

3.1.2.1. Peso

A operação de pesagem dos ovos na primeira etapa da pes quisa foi realizada em balança analítica de marca SARTORIUS, Mode lo 2472, com capacidade de 200 g., divisão de escalas de 0,1 mili gramas.

Na segunda etapa do experimento, a pesagem foi realizada em duas balanças, com o objetivo de se agilizar o trabalho. Para os ovos que receberam tratamento com o óleo mineral W.O.USP 85 foi u tilizada a mesma balança analítica SARTORIUS Modelo 2472 da primei ra parte do experimento. Os ovos que receberam tratamento com óleo

mineral W.O.USP 180/190 foram pesados em balança semi-analítica de marca STANTON Modelo D42T, com capacidade de 1.5 kg e precisão de 10 miligramas.

3.1.2.2. Altura da Gema

A medida da altura da gema foi determinada pela utilização do micrômetro de tripé, da marca AMES 36428. Tal equipamento fornece a altura, em milímetros, a partir de um plano horizontal.

3.1.2.3. Diâmetros da gema

Para a obtenção destas medidas, foi utilizado um paquímetro de marca MITUTOYO com precisão de centésimo de milímetro.

3.1.2.4. Aplicação de Óleo

A operação de tratamento dos ovos com óleo mineral, realizada na segunda parte da pesquisa, foi feita através da utilização de uma pistola de pintura (daqui para a frente a ser denominada pulverizador) da marca BOSCH modelo PP140, com potência de 40 watts, capacidade de pulverização de 140 g/min., viscosidade máxima permitida de 22 segundos, pressão de 110 bar, com regulagem de pulverização, porém, sem registro de regulagem.

Os óleos utilizados foram óleos minerais brancos dodecílbenzeno da marca EMCA, de duas viscosidades diferentes, apropriados para este tipo de operação.

O óleo mineral W.O.USP 85 tem as seguintes características principais: peso específico de $0,853 \text{ g/cm}^3$, $0,850 \text{ g/cm}^3$ e $0,847 \text{ g/cm}^3$ respectivamente, às temperaturas de 15°C , 20°C e 25°C e viscosidade de 86,0 SSU e 37,8 SSU, respectivamente, às temperaturas de $37,8^\circ\text{C}$ e $98,9^\circ\text{C}$.

O óleo mineral W.O.USP 180/190 tem as seguintes características principais: peso específico de $0,860 \text{ g/cm}^3$, $0,857 \text{ g/cm}^3$ e $0,854 \text{ g/cm}^3$, respectivamente, às temperaturas de 15°C , 20°C e 25°C e viscosidade de 185,0 SSU e 46,5 SSU, respectivamente, às temperaturas de $37,8^\circ\text{C}$ e $98,9^\circ\text{C}$.

3.1.2.5. Armazenamento

As embalagens utilizadas no armazenamento foram as mesmas bandejas de papelão em que foram acondicionados os ovos nos locais de origem.

As condições controladas (temperatura) foram conseguidas em geladeiras da marca GENERAL ELECTRIC equipadas com controlador externo de temperatura da marca FANEM que consiste de termostato com escala de 0 a 10 e divisões de 0,5 unidade e termômetro com escala de -10°C a 50°C , com divisões de 1°C . Foram usadas duas geladeiras para as temperaturas de 8°C e duas para as temperaturas de 16°C .

Os registros de umidade relativa dos ambientes nos quais foram armazenados os ovos foram feitos por meio de um termohigrô grafo da marca CMR com escalas de temperatura e umidade relativa (UR) variando, respectivamente de -10 a 65°C e 18 a 100% de UR.

3.1.2.6. Outros Equipamentos

Para as determinações da altura e diâmetros da gema foram usadas bandejas de aço inoxidável de fundo plano, sobre as quais foram abertos os ovos.

Foram usados, também, termômetros com escala variando de -20°C a 100°C e divisões de 1°C instalados no interior das geladeiras.

A quantidade de óleo aplicada foi medida em proveta graduada de 500 ml e variação de 5 ml.

Os cálculos estatísticos foram realizados em micro computador Radio-Shack TRS - 80 Modelo II e em calculadora da marca CASIO fx-550.

3.2. MÉTODOS

O experimento foi dividido em duas etapas, sendo que na primeira, trabalhou-se com ovos brancos e de cor de 4 tipos diferentes, armazenados a 3 níveis distintos de temperatura.

Na segunda parte da pesquisa, selecionou-se apenas um

tipo de ovo branco e de cor, para ser submetido a tratamento da casca com óleo mineral e posterior armazenamento mantendo-se os mesmos 3 níveis de temperatura que da primeira parte do experimento.

3.2.1. Primeira Etapa

3.2.1.1. Classificação

A classificação dos ovos, tanto brancos como vermelhos, na primeira etapa da pesquisa, foi realizada no Laboratório de Matérias Primas do Departamento de Engenharia Agrícola da UNICAMP, segundo a recomendação do Programa de Inspeção e Produtos de Insumos Agrícolas, Decreto nº 56.585 de 29 de julho de 1965 para classificação de Produtos Agropecuários e Resíduos de Valor Econômico [35].

Segundo esta recomendação, os ovos foram pesados e numerados individualmente e separados em 4 tipos diferentes, a saber: tipo 1 (extra) com peso unitário mínimo de 60 g.; tipo 2 (grande) com peso unitário mínimo de 55 g.; tipo 3 (médio) com peso unitário mínimo de 50 g., e tipo 4 (pequeno) com peso unitário mínimo de 45 g.

Com o objetivo de agilizar a análise dos resultados, foi atribuído um limite de 5 g. a mais a cada peso mínimo, acima do qual o ovo se enquadraria no tipo imediatamente superior, sendo, portanto, descartados aqueles que pesaram acima de 65 g. Com o mes

mo objetivo, não foi considerado o Art. 8º do referido Decreto , que permite uma tolerância de 10% de ovos do tipo imediatamente inferior para os tipos 1, 2 e 3.

3.2.1.2. Armazenamento

Foram separados 6 ovos de cada tipo para as determinações iniciais.

Os ovos restantes de cada tipo foram então separados em três lotes de 72 ovos, sendo que dois destes lotes foram acondicionados em geladeiras às temperaturas de 8°C e 16°C, respectivamente e o 3º lote (testemunha) submetido às condições ambientais.

O tipo de embalagem utilizado foi o mesmo que o de origem, ou seja, bandejas de papelão com capacidade para 30 ovos.

Para facilidade dos trabalhos a montagem do experimento com os ovos brancos foi feita em dia diferente da dos ovos de cor, assim como as determinações posteriores.

O armazenamento dos ovos brancos teve início em 19/05/83 e término em 12/09/83 e o dos ovos de cor em 06/05/83 e término em 18/08/83.

3.2.2. Segunda Etapa

3.2.2.1. Preparo do Oleamento

A seleção do tipo de ovo a ser usado na 2ª etapa do experimento foi baseada em consulta às unidades de comercialização que indicaram ser o tipo 2 aquele cuja demanda era maior, tanto para o mercado interno como para exportação.

O volume de ovos envolvido na 2ª etapa da pesquisa foi de 180 dúzias, sendo 90 dúzias de ovos brancos e 90 dúzias de ovos de cor, cujas montagens foram também feitas em dias diferentes para facilitar o trabalho.

Assim que os ovos chegaram ao laboratório, foram divididos em 4 lotes e em seguida numerados e pesados individualmente, a saber: os lotes 1 e 2 em balança analítica e os lotes 3 e 4 em balança semi-analítica e acondicionados em bandejas de papelão com capacidade para 30 ovos.

Foram separados 6 ovos para as determinações iniciais. A seguir, as cartelas de cada lote foram dispostas horizontalmente sobre uma superfície plana tomando-se cuidado com o alinhamento dos ovos, para uma melhor operação de oleamento.

3.2.2.2. Oleamento

A aplicação do óleo começou na manhã do dia seguinte ao preparo dos lotes, medindo-se o volume inicial de cada tipo de óleo, que foi colocado no recipiente do pulverizador.

A 1ª aplicação dos dois tipos de óleo utilizados foi feita neste mesmo dia, mantendo-se a distância de, aproximadamente, 20 cm entre os ovos e o pulverizador, de forma que a faixa pulve

rizada fosse a equivalente a duas fileiras de ovos na cartela.

Feito isto, inverteu-se a posição dos ovos, com a utilização de uma bandeja vazia, de forma que a superfície dos ovos que não recebeu óleo ficasse exposta e pudesse desta forma recebê-lo, repetindo-se a operação.

Os ovos dos lotes 1 e 2 foram tratados com óleo mineral branco W.O.USP 85 e os dos lotes 3 e 4 receberam tratamento com óleo mineral branco USP 180/190.

Após transcorridas 24 horas a partir da 1ª aplicação, os ovos dos lotes 1 e 3 foram novamente pesados e armazenados e os dos lotes 2 e 4 receberam a 2ª aplicação, respectivamente, dos óleos W.O.USP 85 e W.O.USP 180/190.

A 2ª aplicação foi feita através da repetição da operação de oleamento.

Os ovos que receberam a 2ª aplicação foram pesados após 24 horas e em seguida armazenados.

3.2.2.3. Armazenamento

Para o armazenamento, cada lote, referente a um tratamento específico, foi dividido em três porções de 90 ovos. Duas porções foram estocadas às temperaturas controladas de 8°C e 16°C e a 3ª submetida às condições ambientais. As embalagens utilizadas foram as mesmas nas quais vieram os ovos dos locais de origem. O armazenamento dos ovos brancos oleados unificou-se no dia 07/02/84 e terminou em 29/06/84, enquanto que o dos ovos de cor foi de 24/01/

84 a 28/06/84.

3.2.3. Determinações Realizadas

Tanto na 1ª como na 2ª etapa, estabeleceu-se que as de terminações seriam feitas periodicamente de 10 em 10 dias a par tir do início do armazenamento, quando os ovos seriam novamente pe sados individualmente e determinados os Índices de Gema de uma a mostra de 6 ovos de cada diferente tratamento.

Ficou estabelecido um período de armazenamento de 100 dias na 1ª etapa da pesquisa e de 150 dias na 2ª etapa, ou, em am bos os casos, até se alcançar um valor de Índice de Gema menor ou igual a 0,25.

A pesagem foi feita imediatamente após os ovos haverem sido retirados da geladeira, porém, para a determinação do Índice de Gema foi estipulado um período de 3 a 4 horas para o estabelecimen to do equilíbrio com as condições ambientais, a partir do qual, se iniciava a tomada de dados.

O montante de ovos analisados na 1ª etapa do experimento foi de 144 dúzias, sendo 72 dúzias de ovos brancos e 72 dúzias de ovos de cor.

Na 2ª etapa, a quantidade foi de 180 dúzias, sendo 90 dúzias de ovos brancos e 90 dúzias de ovos de cor.

3.2.3.1. Índice de Gema

Com as médias obtidas dos dois diâmetros perpendiculares da gema, em milímetros, e as leituras da altura da gema, em milímetros calculou-se o Índice de Gema para cada ovo, através da relação:

$$I_g = \frac{H_g}{D}$$

A opção pelo Índice de Gema para o estudo da qualidade dos ovos é baseada no trabalho de Biagi [4], que afirma ser este um método cujos resultados foram excelentes do ponto de vista estatístico, apresentando baixo coeficiente de variação e alta confiabilidade.

3.2.3.2. Cálculo do Consumo de Óleo

O cálculo do consumo de óleo mineral foi feito medindo-se um volume inicial de 500 ml do óleo e o volume final do mesmo após a aplicação.

A diferença entre o volume inicial e o final foi a quantidade de óleo aplicada (incluindo perdas e o teste das gotas) que, dividida pelo número de ovos que recebeu o tratamento, forneceu o valor de cada dosagem.

O teste das gotas foi feito visualmente, em função de o equipamento pulverizador não possuir registro de regulagem, e perder tal regulagem assim que ficava algum tempo desligado. Portanto, a cada aplicação de óleo, regulou-se o equipamento, através da observação das gotas pulverizadas sobre um jornal.

3.2.3.3. Análises Estatísticas

Os cálculos estatísticos realizados, em função de se trabalhar com 6 repetições, foram: valores médios, desvios padrões (DP) e coeficientes de variação (CV), em cima dos quais, a análise dos resultados foi feita.

Para os resultados da primeira etapa do experimento, de variação de Índice de Gema foi realizada uma análise de variância para delineamento a três critérios e a dois critérios, adotando -se nível de significância de 1% (24) (31).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Antes de se proceder a qualquer discussão mais detalhada dos resultados, apresentaremos os valores de umidade relativa e temperatura registrados nas diversas situações estudadas, segundo a metodologia 3.1.2.5.

Na 1ª etapa do experimento, a temperatura ambiente variou de um valor mínimo de 15°C a um máximo de 24°C, sendo a temperatura média de 22°C, a umidade relativa média foi de 82%, variando entre um mínimo de 64% e um máximo de 94%.

Na 2ª etapa do experimento, a temperatura ambiente média foi de 30°C, oscilando entre um mínimo de 24°C e um máximo de 35°C, enquanto que a umidade relativa variou de 46% a 78% apresentando uma média de 64%.

No interior das geladeiras, a umidade relativa variou de 65% a 90% com uma média de 80%.

Nas próximas páginas, são apresentadas as tabelas que contêm os resultados finais obtidos no presente trabalho.

Da Tabela 1 a Tabela 6, encontram-se os resultados da 1ª etapa do experimento, da variação das médias da altura da gema, do diâmetro médio e do Índice de Gema dos ovos não oleados armazenados a três temperaturas para quatro diferentes tipos e dois diferentes grupos de ovos existentes segundo a Legislação Brasileira.

Tabela 1 - Variação das médias do Diâmetro Médio (Dg), da Altura de Gema (Hg) e do Índice de Gema (Ig) de Ovos Brancos Armazenados à Temperatura Ambiente, com os respectivos Desvios Padrões (DP) e Coeficientes de Variação (CV).

Tipo do ovo		Início	11 dias após	21 dias após	32 dias após	42 dias após
Tipo 1	Dg	39,71	42,08	43,25	46,98	47,37
	DP	0,91	1,76	0,66	2,11	2,51
	CV	2,29	4,19	1,52	4,49	5,29
	Hg	18,89	16,49	15,51	14,50	12,64
	DP	0,44	0,47	0,63	1,48	1,11
	CV	2,32	2,84	4,09	10,18	8,78
	Ig	0,48	0,39	0,36	0,31	0,27
	DP	0,02	0,02	0,02	0,05	0,04
	CV	3,45	5,44	4,47	14,65	14,46
Tipo 2	Dg	39,58	41,58	41,57	45,12	47,61
	DP	1,53	0,61	1,61	1,32	2,66
	CV	3,88	1,46	3,88	4,03	5,58
	Hg	17,97	15,72	15,01	13,63	11,98
	DP	0,84	0,96	1,03	0,35	1,53
	CV	4,65	6,09	6,89	2,54	13,59
	Ig	0,45	0,38	0,36	0,30	0,25
	DP	0,03	0,02	0,03	0,01	0,05
	CV	7,20	6,33	8,96	4,14	18,74
Tipo 3	Dg	39,26	40,53	42,83	44,53	47,00
	DP	0,96	1,67	0,49	1,61	2,71
	CV	2,45	4,12	1,15	3,60	5,76
	Hg	16,82	14,85	14,69	13,48	11,63
	DP	0,73	0,80	0,95	0,72	1,65
	CV	4,34	5,39	6,44	5,33	14,21
	Ig	0,43	0,37	0,34	0,30	0,25
	DP	0,03	0,03	0,02	0,02	0,05
	CV	6,11	7,86	7,24	7,42	20,22
Tipo 4	Dg	37,92	39,71	41,35	43,03	46,10
	DP	1,46	1,18	1,02	1,03	2,80
	CV	3,85	2,97	2,46	2,40	6,07
	Hg	16,27	14,92	15,18	10,98	11,39
	DP	1,72	0,90	1,14	0,25	0,48
	CV	10,57	6,03	7,52	2,26	4,24
	Ig	0,43	0,38	0,37	0,26	0,25
	DP	0,06	0,03	0,02	0,00	0,02
	CV	13,22	8,04	5,48	0,14	9,23

Tabela 2 - Variação das Médias do Diâmetro Médio (Dg), da Altura da Gema (Hg) e do Índice de Gema (Ig) de Ovos Brancos Armazenados à Temperatura de 16°C, com os respectivos Desvios Padrões (DP) e Coeficientes de Variação (CV).

Tipo do Ovo		Início	11 dias após	21 dias após	32 dias após	42 dias após	53 dias após	63 dias após	74 dias após	84 dias após	95 dias após	105 dias após
Tipo 1	Dg	39,71	41,72	40,14	43,16	43,54	46,37	45,12	47,16	47,35	46,34	48,79
	DP	0,91	0,96	1,09	0,76	0,61	1,07	1,81	0,64	1,36	0,74	1,77
	CV	2,29	2,30	2,71	1,77	1,40	2,31	4,01	1,35	2,87	1,59	3,63
	Hg	18,89	17,73	18,03	15,96	15,99	14,12	14,81	13,63	13,65	13,29	12,16
	DP	0,44	0,75	1,12	0,35	1,10	1,01	0,79	0,56	0,49	0,30	0,73
	CV	2,32	4,22	6,22	2,17	6,90	7,17	5,33	4,12	3,63	2,22	5,96
	Ig	0,48	0,43	0,15	0,37	0,37	0,30	0,33	0,29	0,29	0,29	0,25
	DP	0,02	0,02	0,04	0,01	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01	0,02
	CV	3,45	3,54	8,50	2,80	7,32	8,65	8,63	5,21	6,49	1,91	8,39
Tipo 2	Dg	39,58	39,75	41,52	41,68	42,55	45,71	43,61	45,77	45,59	44,57	49,06
	DP	1,53	0,45	1,07	1,12	1,15	1,20	2,19	1,26	1,07	1,19	0,00*
	CV	3,88	1,12	2,57	2,69	2,69	2,63	5,01	2,75	2,35	2,67	0,00
	Hg	17,97	17,43	16,75	15,77	15,13	13,54	14,86	13,65	12,97	13,70	12,15
	DP	0,84	0,90	0,65	0,33	0,91	0,89	1,22	0,45	0,81	0,83	0,00
	CV	4,65	5,18	3,86	2,07	6,02	6,57	8,18	3,29	6,23	6,07	0,00
	Ig	0,45	0,44	0,40	0,38	0,36	0,30	0,34	0,30	0,28	0,31	0,25
	DP	0,03	0,02	0,02	0,01	0,03	0,02	0,05	0,02	0,02	0,01	0,00
	CV	7,20	4,17	5,83	3,60	7,57	7,71	13,54	5,67	6,35	4,08	0,00
Tipo 3	Dg	39,26	39,45	39,69	41,91	42,23	43,78	42,88	45,11	45,65	45,36	46,81
	DP	0,96	1,37	0,92	0,61	1,65	1,06	1,17	1,26	0,61	1,79	2,63
	CV	2,45	3,47	2,32	1,44	3,90	2,42	2,73	2,80	1,33	3,94	5,62
	Hg	16,82	16,74	17,04	14,80	15,57	13,47	14,49	12,81	12,47	12,78	11,13
	DP	0,73	0,53	0,76	0,53	1,30	0,23	0,68	0,52	0,15	1,05	0,67
	CV	4,34	3,18	4,44	3,58	8,33	1,71	4,69	4,06	1,22	8,21	5,98
	Ig	0,43	0,42	0,43	0,35	0,37	0,31	0,34	0,28	0,27	0,28	0,24
	DP	0,03	0,02	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,02	0,01	0,03	0,03
	CV	6,11	3,61	2,87	4,82	11,10	3,73	6,46	6,73	1,91	12,02	11,88
Tipo 4	Dg	34,07	35,21 (a)	37,44	38,51 (b)	39,85	39,20 (c)	40,40	40,68 (d)	41,06	43,77 (e)	40,54
	DP	0,52	0,73	1,06	1,21	1,32	2,04	0,53	1,71	1,78	1,59	1,34
	CV	1,52	2,09	2,83	3,14	3,32	5,20	1,31	4,20	3,35	3,63	3,32
	Hg	17,25	16,99	15,54	15,03	13,65	13,98	12,72	12,79	13,07	11,40	13,50
	DP	0,81	0,42	0,57	0,70	0,45	0,49	0,84	0,67	0,35	0,79	0,76
	CV	4,74	2,50	3,70	4,63	3,26	3,53	6,63	5,21	2,68	6,92	5,65
	Ig	0,51	0,48	0,42	0,39	0,34	0,36	0,31	0,32	0,32	0,26	0,33
	DP	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03
	CV	4,07	2,57	3,58	4,92	5,63	8,50	7,09	8,63	5,39	9,99	7,97

* Só foi possível a determinação para um ovo.

(a) - 10 dias após

(d) - 73 dias após

Tabela 3 - Variação das Médias do Diâmetro Médio (Dg), da Altura da Gema (Hg) e do Índice de Gema (Ig) de Ovos Brancos Armazenados à Temperatura de 8°C, com os respectivos Desvios Padrões (DP) e Coeficientes de Variação (CV)

Tipo do Ovo		Início	11 dias após	21 dias após	32 dias após	42 dias após	53 dias após	63 dias após	74 dias após	84 dias após	95 dias após	105 dias após
Tipo 1	Dg	39,71	39,95	41,07	41,43	43,19	42,88	42,23	42,97	42,63	42,66	43,60
	DP	0,91	1,67	1,09	1,17	1,35	0,58	1,40	1,59	1,17	1,17	0,62
	CV	2,29	2,92	2,66	2,83	3,12	1,36	3,24	3,70	2,75	2,73	1,42
	Hg	18,89	19,38	18,84	18,62	18,54	17,73	17,58	17,28	16,78	16,57	16,12
	DP	0,44	0,43	0,37	0,46	0,63	0,52	0,25	0,54	0,57	0,65	0,49
	CV	2,32	2,20	2,05	2,49	3,40	2,92	1,45	3,15	3,38	3,94	3,02
	Ig	0,48	0,49	0,46	0,45	0,43	0,41	0,41	0,40	0,39	0,39	0,37
	DP	0,02	0,02	0,01	0,02	0,03	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01
	CV	3,45	5,05	2,15	4,04	5,92	2,34	3,86	5,33	3,28	3,90	3,76
Tipo 2	Dg	39,58	40,13	40,15	41,40	42,46	43,24	41,75	42,87	42,28	42,81	42,59
	DP	1,53	1,25	0,97	0,52	0,61	1,52	1,45	0,85	0,77	1,30	1,18
	CV	3,88	3,12	2,41	1,27	1,43	3,52	3,48	1,98	1,83	3,03	2,76
	Hg	17,97	18,63	18,30	17,18	17,53	17,15	17,12	16,77	16,59	16,45	16,58
	DP	0,84	0,49	0,97	0,80	0,85	0,73	0,69	0,69	0,79	0,70	0,52
	CV	4,65	2,62	5,31	4,66	4,85	4,24	4,01	4,09	4,75	4,24	3,13
	Ig	0,45	0,46	0,46	0,42	0,41	0,40	0,41	0,39	0,39	0,38	0,39
	DP	0,03	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01
	CV	7,20	2,93	5,39	4,51	6,13	6,09	5,78	4,90	3,47	4,71	2,81
Tipo 3	Dg	39,26	39,02	39,07	39,90	40,74	42,39	41,40	41,10	41,68	41,57	42,34
	DP	0,96	0,77	0,85	0,69	0,46	1,02	1,19	0,55	0,90	0,76	1,28
	CV	2,45	1,97	2,18	1,73	1,14	2,40	2,88	1,35	2,17	1,83	3,02
	Hg	16,82	17,42	18,18	16,92	17,13	16,42	16,60	16,42	15,24	15,44	14,87
	DP	0,73	0,66	0,48	0,88	0,43	0,35	0,42	0,61	0,51	0,54	0,21
	CV	4,34	3,81	2,63	5,23	2,53	2,11	2,55	3,71	3,32	3,50	1,41
	Ig	0,43	0,45	0,47	0,42	0,42	0,39	0,40	0,40	0,37	0,37	0,35
	DP	0,03	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01
	CV	6,11	3,29	4,25	5,59	3,25	4,19	2,41	4,82	3,32	4,36	3,02
Tipo 4	Dg	34,07	35,87(a)	36,57	37,57(b)	37,98	37,98(c)	38,67	39,33(d)	38,34	39,03(e)	37,88
	DP	0,52	0,82	0,36	0,96	0,70	0,59	0,38	0,38	1,35	0,93	1,35
	CV	1,52	2,28	0,99	2,56	1,83	1,56	1,00	0,96	3,53	2,39	3,57
	Hg	17,25	17,35	16,43	16,60	16,07	16,07	14,91	15,73	15,10	14,77	15,96
	DP	0,82	0,67	0,89	0,32	0,28	0,48	0,85	0,71	0,92	0,96	1,02
	CV	4,74	3,88	5,44	1,93	1,73	2,96	5,68	4,48	6,10	6,52	6,37
	Ig	0,51	0,48	0,45	0,44	0,42	0,42	0,39	0,40	0,39	0,38	0,42
	DP	0,02	0,03	0,03	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03
	CV	3,65	5,72	5,93	3,17	1,95	4,56	5,17	4,06	7,14	5,80	8,29

(a) - 10 dias após

(d) - 73 dias após

(b) - 31 dias após

(e) - 94 dias após

(c) - 52 dias após

Tabela 4 - Variação das médias do Diâmetro Médio (Dg), da Altura da Gema (Hg) e do Índice de Gema (Ig) de Ovos de Cor Armazenados à temperatura Ambiente, com os respectivos Desvios Padrões (DP) e Coeficientes de Variação (CV)

Tipo de Ovo		Início	10 dias após	20 dias após	31 dias após	41 dias após	52 dias após	62 dias após
Tipo 1	Dg	39,22	41,48	40,67	41,89	43,00	44,57	48,07
	DP	0,79	0,61	0,83	1,16	1,05	1,68	1,24
	CV	2,03	1,48	2,03	2,78	2,43	3,77	2,58
	Hg	18,50	15,03	14,42	13,16	13,17	12,21	10,93
	DP	0,85	0,69	1,16	1,01	0,18	0,53	0,93
	CV	4,57	4,59	8,07	7,69	1,33	4,32	8,47
	Ig	0,47	0,36	0,35	0,31	0,31	0,27	0,23
	DP	0,02	0,01	0,03	0,03	0,01	0,01	0,02
	CV	5,04	3,98	7,44	8,32	3,55	5,38	10,81
Tipo 2	Dg	38,34	40,79	40,84	40,87	43,59	45,14	
	DP	0,75	1,34	1,07	1,73	1,45	2,07	
	CV	1,95	3,28	2,63	4,24	3,33	4,58	
	Hg	18,33	14,48	14,12	13,98	13,34	11,71	
	DP	0,46	0,70	0,40	0,47	0,55	0,89	
	CV	2,49	4,82	2,86	3,33	4,12	7,60	
	Ig	0,48	0,36	0,35	0,34	0,31	0,26	
	DP	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	
	CV	3,88	7,37	4,52	6,92	6,00	11,63	
Tipo 3	Dg	36,39	40,92	39,24	40,40	42,77	44,32	47,20
	DP	0,82	1,25	0,94	0,88	1,02	2,19	2,10
	CV	2,25	3,06	2,40	2,19	2,38	4,94	4,44
	Hg	17,38	14,63	13,63	13,56	12,71	12,08	10,65
	DP	0,74	0,62	0,72	1,18	1,16	1,24	0,77
	CV	4,27	4,23	5,27	8,69	9,14	10,23	7,26
	Ig	0,48	0,36	0,35	0,34	0,30	0,27	0,23
	DP	0,02	0,01	0,02	0,03	0,03	0,04	0,02
	CV	5,00	3,62	6,78	10,08	9,97	3,37	8,39
Tipo 4	Dg	36,55	39,56	36,98	38,38	41,55	44,04	
	DP	0,79	3,03	4,48	0,97	1,70	1,42	
	CV	2,17	7,67	12,11	2,51	4,09	3,22	
	Hg	15,67	13,25	14,88	13,92	12,38	10,58	
	DP	0,85	1,52	1,80	1,21	0,57	0,47	
	CV	5,40	11,45	12,09	8,73	4,58	4,48	
	Ig	0,43	0,34	0,41	0,36	0,30	0,24	
	DP	0,03	0,06	0,10	0,03	0,03	0,02	
	CV	6,82	16,54	25,36	9,51	8,41	7,47	

Tabela 5.- Variação das Médias do Diâmetro Médio (Dg), da Altura da Gema (Hg) e do Índice de Gema (Ig) de Ovos de Cor Armazenados à Temperatura de 16°C com os respectivos Desvios Padrões (DP) e Coeficientes de Variação (CV).

Tipo do Ovo		Início	10 dias após	20 dias após	31 dias após	41 dias após	52 dias após	62 dias após	73 dias após	83 dias após	94 dias após	104 dias após
Tipo 1	Dg	39,22	38,64	38,54	38,44	40,22	39,70	41,78	39,94	43,37	41,62	45,37
	DP	0,79	0,93	1,46	0,49	1,03	0,89	1,09	1,45	1,16	1,21	1,56
	CV	2,03	2,40	3,78	1,27	2,55	2,25	2,62	3,64	2,68	2,91	3,44
	Hg	18,50	17,76	17,65	17,25	17,10	16,21	15,36	15,66	14,22	14,96	11,96
	DP	0,85	0,63	0,59	0,63	0,59	0,78	0,42	0,90	0,94	0,95	0,60
	CV	4,57	3,54	3,34	3,66	3,42	4,83	2,70	5,76	6,60	6,34	4,98
	Ig	0,47	0,46	0,46	0,45	0,43	0,41	0,37	0,39	0,33	0,36	0,26
	DP	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02
	CV	5,04	3,76	4,63	3,21	5,71	5,54	3,64	4,02	7,85	6,44	7,53
Tipo 2	Dg	38,34	37,95	37,30	38,34	39,01	39,44	40,75	41,23	41,65	42,00	42,38
	DP	0,75	0,47	0,87	0,96	0,79	0,86	0,72	1,67	1,67	0,75	1,54
	CV	1,95	1,24	2,33	2,49	2,03	2,19	1,77	4,05	4,02	1,79	3,64
	Hg	18,33	17,63	17,81	17,49	16,41	15,25	14,83	15,81	13,87	13,92	13,56
	DP	0,46	1,34	0,48	0,99	0,62	0,29	0,96	1,07	0,58	0,84	0,44
	CV	2,49	7,59	2,70	5,68	3,76	1,91	6,49	6,79	4,15	6,05	3,25
	Ig	0,48	0,46	0,48	0,46	0,42	0,39	0,36	0,38	0,33	0,33	0,32
	DP	0,02	0,03	0,01	0,04	0,02	0,01	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
	CV	3,88	6,82	2,42	8,31	3,63	2,73	7,61	8,48	7,52	5,39	5,97
Tipo 3	Dg	36,39	36,81	36,64	37,18	38,06	39,61	40,76	40,37	41,78	41,13	43,99
	DP	0,82	1,15	0,32	0,86	0,66	1,44	1,41	0,91	1,33	0,71	1,27
	CV	2,25	3,12	0,87	2,32	1,73	3,64	3,46	2,25	3,17	1,71	2,89
	Hg	17,38	17,33	16,90	16,32	15,98	14,78	14,69	13,84	13,01	13,38	12,04
	DP	0,74	0,98	0,82	0,50	1,07	0,78	0,59	0,62	0,94	0,53	0,76
	CV	4,27	5,66	4,87	3,06	6,66	5,30	4,02	4,47	7,19	3,93	6,33
	Ig	0,48	0,47	0,46	0,44	0,42	0,37	0,36	0,34	0,31	0,33	0,27
	DP	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02
	CV	5,00	7,27	4,80	4,59	7,84	8,48	6,12	5,08	9,32	5,27	8,35
Tipo 4	Dg	36,55	37,26	37,36	37,12	37,15	38,01	38,46	38,40	40,29	41,27	41,52
	DP	0,79	1,91	2,17	1,31	0,91	0,69	0,56	1,15	1,06	1,78	1,94
	CV	2,17	5,11	5,82	3,54	2,46	1,82	1,45	3,00	2,64	4,32	4,68
	Hg	15,67	15,52	16,03	15,35	14,88	14,11	14,20	14,11	13,38	13,30	12,23
	DP	0,85	1,02	0,77	0,90	1,18	0,76	0,77	1,20	0,50	0,41	0,80
	CV	5,40	6,58	4,78	5,84	7,93	5,37	5,40	8,51	3,75	3,09	6,55
	Ig	0,43	0,42	0,43	0,41	0,40	0,37	0,37	0,37	0,33	0,32	0,30
	DP	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03
	CV	6,82	7,55	8,80	6,94	9,65	6,74	6,01	9,36	5,91	6,66	10,95

Tabela 6 - Variação das Médias do Diâmetro Médio (Dg), da Altura da Gema (Hg) e do Índice de Gema (Ig) de Ovos de Cor Armazenados à Temperatura de 8°C, com os respectivos Desvios Padrões (DP) e Coeficientes de Variação (CV)

Tipo do Ovo	Início	12 dias após	20 dias após	31 dias após	41 dias após	52 dias após	62 dias após	73 dias após	83 dias após	94 dias após	104 dias após	
Tipo 1	Dg	39,22	36,76	36,23	37,75	37,64	37,78	40,23	38,30	39,97	40,44	42,24
	DP	0,79	0,77	1,35	0,77	1,22	1,11	1,49	0,41	0,81	0,93	0,52
	CV	2,03	2,08	3,72	2,03	3,24	2,94	3,70	1,07	2,02	2,30	1,23
	Hg	18,50	19,81	18,66	18,76	19,10	17,07	17,95	17,21	17,54	16,25	16,15
	DP	0,85	0,63	0,96	0,41	0,66	0,80	0,78	0,59	0,70	0,72	0,74
	CV	4,57	3,18	5,13	2,19	3,46	4,71	4,34	3,43	3,98	4,45	4,56
	Ig	0,47	0,54	0,52	0,50	0,51	0,45	0,45	0,45	0,44	0,40	0,38
	DP	0,02	0,02	0,03	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	CV	5,04	4,01	5,62	2,98	4,37	6,36	4,40	3,73	5,43	4,71	5,25
Tipo 2	Dg	38,34	36,98	36,93	37,54	37,95	37,96	38,79	38,86	39,35	39,90	42,36
	DP	0,75	0,49	0,86	1,03	0,78	0,70	0,45	1,17	0,84	1,01	1,92
	CV	1,95	1,31	2,32	2,74	2,06	1,84	1,16	3,01	2,13	2,53	4,54
	Hg	18,33	19,76	18,76	17,87	18,38	17,81	17,15	16,73	16,51	16,70	15,21
	DP	0,46	0,87	0,82	0,82	1,13	0,99	0,46	0,36	0,46	0,46	2,29
	CV	2,49	4,40	4,38	4,59	6,16	5,56	2,67	2,15	2,79	2,78	15,02
	Ig	0,48	0,53	0,51	0,48	0,48	0,47	0,44	0,43	0,42	0,42	0,36
	DP	0,02	0,03	0,02	0,03	0,04	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,06
	CV	3,88	5,11	4,72	6,08	7,81	5,03	2,76	3,11	2,95	4,18	17,94
Tipo 3	Dg	36,39	36,08	36,92	36,82	36,69	37,20	39,08	38,12	38,85	39,04	39,31
	DP	0,82	1,25	0,42	1,23	1,13	1,16	1,22	1,40	0,82	1,36	0,98
	CV	2,25	3,46	1,13	3,34	3,07	3,11	3,11	3,67	2,11	3,49	2,49
	Hg	17,38	18,68	17,66	18,03	17,47	16,88	17,17	16,70	15,93	15,83	14,98
	DP	0,74	0,83	0,87	0,73	0,57	0,54	0,25	0,77	0,29	0,49	0,83
	CV	4,27	4,46	4,94	4,02	3,25	3,20	1,45	4,63	1,85	3,07	5,33
	Ig	0,48	0,52	0,48	0,49	0,48	0,45	0,44	0,44	0,41	0,41	0,38
	DP	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02
	CV	5,00	6,18	4,80	5,14	3,31	3,58	2,26	4,06	3,44	4,51	6,14
Tipo 4	Dg	36,55	34,84	36,94	36,85	36,18	36,80	37,73	37,89	37,20	38,54	38,42
	DP	0,79	1,94	1,24	0,62	0,55	0,84	1,08	2,21	0,84	0,89	0,81
	CV	2,17	5,57	3,36	1,69	1,52	2,29	2,87	5,84	2,25	2,31	2,12
	Hg	15,67	18,89	17,36	17,51	18,07	16,78	16,46	16,23	15,62	15,47	4,31
	DP	0,85	0,91	0,84	0,76	0,68	0,54	0,48	0,49	0,49	0,50	0,76
	CV	5,40	4,84	4,86	4,35	3,74	3,24	2,92	3,04	3,14	3,26	5,32
	Ig	0,43	0,54	0,47	0,48	0,50	0,46	0,44	0,43	0,42	0,40	0,37
	DP	0,03	0,05	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,01
	CV	6,82	8,38	7,30	4,62	4,83	3,87	3,70	7,27	4,90	4,49	3,94

Quadro 1 - Análise de Variância para os Resultados Referentes aos
Ovos Armazenados à Temperatura Ambiente

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	
Cor (C)	1	0,0209	0,0209	20,66	+
Tipo (T)	3	0,0046	0,0015	1,51	NS
Tempo de Armazenamento (TA)	4	0,8517	0,2129	210,35	+
Cor x Tipo	3	0,0085	0,0028	2,80	NS
Cor x TA	4	0,0441	0,0110	10,89	+
Tipo x TA	12	0,0281	0,0023	2,32	NS
C x T x TA	12	0,0223	0,0019	1,84	NS
Resíduo	200	0,2025	0,0010		
Total	239	1,1827			

+ significância ao nível de 1%

NS não significativo

CV causas de variação

GL graus de liberdade

SQ soma de quadrados

QM quadrado médio

Quadro 1a - Desdobramento do Quadro 1 para os Ovos Brancos

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	
Tipo (T)	3	0,0124	0,0041	5,25	+
Tempo de Armazenamento (TA)	4	0,5457	0,1364	174,09	+
Repetições (R)	5	0,0091	0,0018	2,33	NS
Int. T x TA	12	0,0134	0,0011	1,43	NS
Int. T x R	15	0,0073	0,0005	0,62	NS
Int. TA x R	20	0,0172	0,0009	1,09	NS
Resíduo	60	0,0470	0,0008		
Total	119	0,5521			

+ significância ao nível de 1%

NS não significativo

CV causas de variação

GL graus de liberdade

SQ soma de quadrados

QM quadrado médio

Quadro 1b - Desdobramento do Quadro 1 para os Ovos de Cor

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	
Tipo (T)	3	0,0007	0,0002	0,19	NS
Tempo de Armazenamento (TA)	4	0,3501	0,0875	68,58	+
Repetições (R)	5	0,0055	0,0011	0,86	NS
Int. T x TA	12	0,0370	0,0031	2,42	NS
Int. T x R	15	0,0207	0,0014	1,08	NS
Int. TA x R	20	0,0191	0,0010	0,75	NS
Resíduo	60	0,0766	0,0013		
Total	119	0,5096			

+ significância ao nível de 1%

NS não significativo

CV causas de variação

GL graus de liberdade

SQ soma de quadrados

QM quadrado médio

Quadro 2 - Análise de Variância para os Resultados Referentes aos
Ovos Armazenados à Temperatura de 16°C

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	
Cor (C)	1	0,2447	0,2447	490,93	+
Tipo (T)	2	0,0088	0,0044	8,86	+
Tempo de Armazenamento (TA)	9	1,1324	0,1258	252,38	+
Cor x Tipo	2	0,0004	0,0002	0,35	NS
Cor x TA	9	0,0453	0,0050	10,09	+
Tipo x TA	18	0,0113	0,0006	1,25	NS
C x T x TA	18	0,0209	0,0012	2,33	+
Resíduo	300	0,1496	0,0005		
Total	359	1,6133			

+ significância ao nível de 1%

NS não significativo

CV causas de variação

GL graus de liberdade

SQ soma de quadrados

QM quadrado médio

Quadro 2a - Desdobramento do Quadro 2 para os Ovos Brancos

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	
Tipo (T)	2	0,0029	0,0014	3,86	NS
Tempo de Armazenamento (TA)	9	0,6690	0,0743	198,81	+
Repetições (R)	5	0,0022	0,0004	1,16	NS
Int. T x TA	18	0,0181	0,0010	2,68	+
Int. T x R	10	0,0066	0,0007	1,75	NS
Int. TA x R	45	0,0250	0,0006	1,49	NS
Resíduo	90	0,0336	0,0004		
Total	179	0,7573			

+ significância ao nível de 1%

NS não significativo

CV causas de variação

GL graus de liberdade

SQ soma de quadrados

QM quadrado médio

Quadro 2b - Desdobramento do Quadro 2 para os Ovos de Cor

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	
Tipo (T)	2	0,0063	0,0032	6,37	+
Tempo de Armazenamento (TA)	9	0,5087	0,0565	114,12	+
Repetições (R)	5	0,0006	0,0001	0,26	NS
Int. T x TA	18	0,0141	0,0008	1,58	NS
Int. T x R	10	0,0053	0,0005	1,06	NS
Int. TA x R	45	0,0317	0,0007	1,42	NS
Resíduo	90	0,0446	0,0005		
Total	179	0,6112			

+ significância ao nível de 1%

NS não significativo

CV causas de variação

GL graus de liberdade

SQ soma de quadrados

QM quadrado médio

Quadro 3 - Análise de Variância para os Resultados Referentes aos
Ovos Armazenados à Temperatura de 8°C

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	
Cor (C)	1	0,1902	0,1902	446,48	+
Tipo (T)	2	0,0161	0,0080	18,86	+
Tempo de Armazenamento (TA)	9	0,3708	0,0412	96,71	+
Cor x Tipo	2	0,0009	0,0005	1,08	NS
Cor x TA	9	0,0207	0,0023	5,39	+
Tipo x TA	18	0,0099	0,0006	1,29	NS
C x T x TA	18	0,0126	0,0007	1,65	NS
Resíduo	300	0,1278	0,0004		
Total	359	0,7489			

+ significância ao nível de 1%

NS não significativo

CV causas de variação

GL graus de liberdade

SQ soma de quadrados

QM quadrado médio

Quadro 3a - Desdobramento do Quadro 3 para os Ovos Brancos

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	
Tipo (T)	2	0,0118	0,0059	18,61	+
Tempo de Armazenamento (TA)	9	0,1588	0,0176	55,85	+
Repetições (R)	5	0,0020	0,0004	1,25	NS
Int. T x TA	18	0,0113	0,0006	1,99	NS
Int. T x R	10	0,0032	0,0003	1,01	NS
Int. TA x R	45	0,0216	0,0005	1,52	NS
Resíduo	90	0,0284	0,0003		
Total	179	0,2371			

+ significância ao nível de 1%

NS não significativo

CV causas de variação

GL graus de liberdade

SQ soma de quadrados

QM quadrado médio

Quadro 3b - Desdobramento do Quadro 3 para os Ovos de Cor

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	
Tipo (T)	2	0,0052	0,0026	5,43	+
Tempo de Armazenamento (TA)	9	0,2326	0,0258	53,72	+
Repetições (R)	5	0,0011	0,0002	0,46	NS
Int. T x TA	18	0,0112	0,0006	1,30	NS
Int. T x R	10	0,0035	0,0003	0,72	NS
Int. TA x R	45	0,0247	0,0005	1,14	NS
Resíduo	90	0,0433	0,0005		
Total	179	0,3216			

+ significância ao nível de 1%

NS não significativo

CV causas de variação

GL graus de liberdade

SQ soma de quadrados

QM quadrado médio

Algumas observações, feitas por Biagi [4] foram constatadas na 1ª etapa do experimento, tais como: a) ovos de cor, em geral, apresentam Índice de Gema Superior aos ovos brancos, para uma mesma situação e um mesmo período de armazenamento; b) os coeficientes de variação dos diâmetros da gema, em geral, são menores que os da altura da gema; c) ovos armazenados a 8°C e 16°C obtiveram valores de Índice de Gema superiores aos armazenados à temperatura ambiente; d) ovos armazenados a 8°C foram superiores aos armazenados a 16°C.

Os quadros de 1 a 3 e seus desdobramentos apresentam os resultados da análise estatística efetuada a partir dos dados experimentais.

Fica evidenciada a influência da cor e do tempo de armazenamento sobre a qualidade dos ovos, tanto brancos como de cor, nos três níveis de temperatura estudados. Tal fato nos permite concluir que os ovos de cor apresentam qualidade superior aos ovos brancos, medida através do Índice de Gema.

Quanto ao tipo, os resultados da análise de variância não permitem conclusões seguras. Pode-se observar que o tipo não teve influência significativa nos ovos armazenados à temperatura ambiente. Entretanto, com o desdobramento (quadros 1a e 1b), mostrou-se que a qualidade dos ovos brancos era influenciada pelo tipo enquanto que a dos de cor, não. Para as temperaturas de 8°C e 16°C, os resultados mostraram significativa influência do tipo. À temperatura de 16°C, o desdobramento (quadro 2a e 2b) mostrou influência do tipo na qualidade de ovos de cor, porém, não na qualidade de ovos brancos. Este comportamento a 16°C foi exatamente

inverso ao apresentado à temperatura ambiente. Face a estas análises, não se pode avaliar, positiva ou negativamente, a influência do tipo sobre a qualidade de ovos.

É importante ressaltar que os dados dos quadros 1 a 3 e desdobramentos revelam influência substancialmente maior da cor e do tempo de armazenamento na qualidade dos ovos, do que o tipo, o qual nem permitiu uma conclusão segura.

Observa-se, ainda, nos quadros de 1 a 3, que as interações foram não significativas, com exceção da cor x tempo de armazenamento, significativa em todas as temperaturas, resultado este previsível por uma análise dos dados estatísticos. Saliente-se que a interação cor x tipo x tempo de armazenamento foi significativa apenas na temperatura de 16°C.

Nos desdobramentos, apenas em uma oportunidade uma interação mostrou-se significativa. Foi a tipo x tempo de armazenamento, para ovos brancos à temperatura de 16°C.

Da Tabela 7 à Tabela 12, constam os resultados da 2ª etapa do experimento, de variação do Índice de Gema para ovos brancos e de cor, oleados com dois tipos diferentes de óleo mineral e duas quantidades distintas de aplicação, armazenados a três temperaturas.

Comparando-se as tabelas da 1ª etapa com as da 2ª etapa do experimento, cujos resultados foram obtidos em épocas distintas, observa-se, assim como Heath e Owens [20] observaram, que o parâmetro que mais influencia na alteração da qualidade interior é a temperatura de armazenamento. Porém, se analisarmos os valores da Tabela 7 para os ovos oleados com duas aplicações de óleo

Tabela 7 - Variação do Índice de Gema (Ig) de Ovos Brancos Armazenados à Temperatura Ambiente Após Aplicação de Óleo Mineral (DP = Desvio Padrão , CV = Coeficiente de Variação)

Tratamento		Início	10 dias após	20 dias após	33 dias após	43 dias após
W.O.USP 85	Ig	0,44	0,31	0,26	-	-
1 aplicação	DP	0,02	0,01	0,01	-	-
	CV	4,43	2,08	4,74	-	-
W.O.USP 85	Ig	0,44	0,31	0,28	-	-
2 aplicações	DP	0,02	0,03	0,03	-	-
	CV	4,43	8,71	9,06	-	-
W.O.USP 180/190	Ig	0,44	0,31	0,25	-	-
1 aplicação	DP	0,02	0,03	0,02	-	-
	CV	4,43	9,03	6,10	-	-
W.O.USP 180/190*	Ig	0,44	0,34	0,34	0,30	0,26
2 aplicações	DP	0,03	0,02	0,04	0,03	0,01
	CV	7,59	6,19	12,32	10,88	2,02
Testemunhas*	Ig	0,44	0,27			
	DP	0,03	0,02			
	CV	7,59	5,60			

* Realizados em épocas diferentes dos demais, com início em 11/04/84 e término em 24/05/84. Os períodos entre as determinações foram de 12 dias, 22 dias, 33 dias e 43 dias após o início.

Tabela 8 - Variação do Índice de Gema (Ig) de Ovos Brancos armazenados à temperatura de 16°C após aplicação de óleo mineral (DP = Desvio Padrão, CV = Coeficiente de Variação)

Tratamento		Início	10 dias após	20 dias após	31 dias após	41 dias após	51 dias após	62 dias após	71 dias após	85 dias após	94 dias após	104 dias após	114 dias após	125 dias após	134 dias após	143 dias após
W.O.USP 85 1 aplicação	Ig	0,44	0,38	0,38	0,40	0,38	0,37	0,39	0,37	0,39	0,38	0,35	0,35	0,35	0,34	0,35
	DP	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,02	0,03	0,03
	CV	4,43	4,39	2,51	5,91	6,35	7,61	9,18	11,17	7,15	11,82	12,13	10,35	6,58	7,68	7,42
W.O.USP 85 2 aplicações	Ig	0,44	0,39	0,37	0,41	0,37	0,37	0,37	0,35	0,36	0,35	0,37	0,38	0,34	0,34	0,34
	DP	0,02	0,02	0,01	0,04	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,05	0,04	0,02	0,04	0,02
	CV	4,43	4,67	3,99	10,75	5,84	9,26	4,90	6,04	7,97	4,86	12,94	9,96	6,57	11,26	6,15
W.O.USP 180/190 1 aplicação	Ig	0,44	0,38	0,37	0,40	0,36	0,36	0,38	0,36	0,40	0,37	0,36	0,38	0,36	0,33	0,36
	DP	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,04	0,02	0,02	0,03	0,01
	CV	4,43	7,41	7,40	5,93	7,00	6,92	8,71	7,67	6,14	6,44	11,32	6,14	5,76	9,25	3,66
W.O.USP 180/190 2 aplicações	Ig	0,44	0,37	0,37	0,37	0,36	0,39	0,38	0,35*	0,34	0,34	0,30	0,28	0,31	**	
	DP	0,02	0,03	0,04	0,03	0,02	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01	0,06	0,03	0,06		
	CV	4,43	7,19	11,38	8,39	4,45	11,70	10,94	7,83	6,02	4,42	20,40	10,47	20,50		

* Aparecimento de fungos devido à umidificação involuntária das embalagens onde estavam os ovos.

** Os ovos estavam estragados.

Tabela 9 - Variação do Índice de Gema (Ig) de Ovos Brancos armazenados à temperatura de 8°C após aplicação de óleo mineral (DP = Desvio Padrão, CV = Coeficiente de Variação)

Tratamento		Início	10 dias após	20 dias após	31 dias após	41 dias após	51 dias após	62 dias após	71 dias após	85 dias após	94 dias após	104 dias após	114 dias após	125 dias após	134 dias após	143 dias após
W.O.USP 85 1 aplicação	Ig	0,44	0,39	0,41	0,41	0,42	0,41	0,44	0,41	0,44	0,43	0,41	0,42	0,39	0,41	0,40
	DP	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,01	0,01	0,03	0,01	0,04	0,04	0,02	0,02
	CV	4,43	5,81	3,76	7,68	5,56	7,94	4,40	3,35	2,28	6,12	2,88	8,85	9,76	5,78	4,40
W.O.USP 85 2 aplicações	Ig	0,44	0,40	0,40	0,43	0,40	0,41	0,41	0,40	0,42	0,39	0,40	0,41	0,39	0,36	0,40
	DP	0,02	0,02	0,01	0,02	0,03	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,03	0,02	0,03	0,01	0,01
	CV	4,43	4,93	2,70	4,09	7,31	5,16	3,53	5,98	4,65	3,39	6,55	4,56	7,75	3,58	3,08
W.O.USP 180/190 1 aplicação	Ig	0,44	0,41	0,40	0,42	0,40	0,41	0,41	0,40	0,42	0,40	0,39	0,39	0,40	0,39	0,40
	DP	0,02	0,04	0,04	0,01	0,05	0,02	0,03	0,02	0,01	0,02	0,00	0,04	0,02	0,02	0,01
	CV	4,43	9,13	8,94	3,55	11,46	5,96	7,29	6,23	3,40	5,89	0,92	11,02	3,91	4,44	2,18
W.O.USP 180/190 2 aplicações	Ig	0,44	0,38	0,38	0,40	0,39	0,39	0,39	0,39	0,40	0,37	0,38	0,39	0,38	0,37	0,39
	DP	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,03	0,01	0,02	0,02	0,06	0,04	0,01	0,03	0,02	0,02
	CV	4,43	4,33	6,37	4,59	10,89	7,62	3,72	5,09	6,12	6,86	9,62	3,22	8,89	5,45	5,60

Tabela 10 - Variação do Índice de Gema (Ig) de Ovos de Cor Armazenados à Temperatura Ambiente Após Aplicação de Óleo Mineral (DP = Desvio Padrão , CV = Coeficiente de Variação)

Tratamento		Início	10 dias após	22 dias após	31 dias após
W.O.USP 85 1 aplicação	Ig	0,46	0,36	0,25	0,21
	DP	0,02	0,04	0,03	0,02
	CV	3,75	10,11	11,43	9,65
W.O.USP 85 2 aplicações	Ig	0,46	0,37	0,32	0,26
	DP	0,02	0,04	0,04	0,01
	CV	3,75	9,79	11,80	5,35
W.O.USP 180/190 1 aplicação	Ig	0,46	0,34	0,24	0,24
	DP	0,02	0,03	0,01	0,02
	CV	3,75	8,61	2,56	8,64
W.O.USP 180/190 2 aplicações	Ig	0,46	0,34	0,26	0,24
	DP	0,02	0,02	0,02	0,02
	CV	3,75	7,35	6,89	6,34

Tabela 11 - Variação do Índice de Gema (Ig) de Ovos de Cor armazenados à temperatura de 16°C após aplicação de óleo mineral (DP = Desvio Padrão, CV = Coeficiente de Variação)

Tratamento		Início	10 dias após	22 dias após	31 dias após	44 dias após	52 dias após	62 dias após	72 dias após	83 dias após	93 dias após	104 dias após	114 dias após	125 dias após	135 dias após	146 dias após	156 dias após
W.O.USP 85 1 aplicação	Ig	0,46	0,42	0,43	0,43	0,44	0,39	0,40	0,41	0,38	0,40	0,35	0,35	0,36	0,37	0,34	0,35
	DP	0,02	0,02	0,03	0,01	0,02	0,04	0,01	0,04	0,03	0,01	0,03	0,02	0,04	0,03	0,04	0,02
	CV	3,75	3,96	7,93	2,92	4,26	9,90	2,69	8,99	7,14	1,94	8,05	6,66	11,88	7,60	12,31	7,05
W.O.USP 85 2 aplicações	Ig	0,46	0,40	0,41	0,37	0,42	0,39	0,39	0,41	0,38	0,40	0,38	0,39	0,36	0,34	0,35	0,35
	DP	0,02	0,04	0,03	0,04	0,01	0,01	0,03	0,03	0,05	0,03	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
	CV	3,75	10,83	6,51	10,67	3,21	1,35	6,90	7,02	12,59	6,42	10,74	5,52	5,87	7,37	6,69	9,65
W.O.USP 180/190 1 aplicação	Ig	0,46	0,40	0,38	0,35	0,37	0,36	0,37	0,39	0,35	0,36	0,34	0,36	0,36	0,38	0,38	0,37
	DP	0,02	0,02	0,01	0,04	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01
	CV	3,75	4,93	3,76	10,97	6,06	4,73	8,09	7,78	6,56	9,42	8,89	9,26	4,76	5,51	5,32	2,39
W.O.USP 180/190 2 aplicações	Ig	0,46	0,41	0,40	0,37	0,42	0,37	0,39	0,38	0,39	0,35	0,35	0,36	0,34	0,36	0,35	-
	DP	0,02	0,04	0,04	0,02	0,03	0,01	0,03	0,02	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,04	0,04	-
	CV	3,75	9,04	9,98	5,98	6,06	3,81	8,88	5,34	10,41	7,95	9,69	7,40	4,74	12,03	11,23	-

Tabela 12 - Variação do Índice de Gema (Ig) de Ovos de Cor armazenados à temperatura de 8°C após aplicação de óleo mineral (DP = Desvio Padrão, CV = Coeficiente de Variação)

Tratamento		Início	10 dias após	22 dias após	31 dias após	44 dias após	52 dias após	62 dias após	72 dias após	83 dias após	93 dias após	104 dias após	114 dias após	125 dias após	135 dias após	146 dias após	156 dias após
W.O.USP 85 1 aplicação	Ig	0,46	0,40	0,42	0,40	0,44	0,44	0,45	0,45	0,44	0,45	0,42	0,43	0,43	0,40	0,42	0,41
	DP	0,02	0,03	0,04	0,02	0,02	0,03	0,01	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,03	0,04	0,01	0,02
	CV	3,75	7,06	8,66	6,12	3,68	7,85	2,03	7,63	3,42	4,68	4,13	2,23	7,84	9,03	3,48	5,09
W.O.USP 85 2 aplicações	Ig	0,46	0,40	0,43	0,40	0,40	0,39	0,39	0,39	0,41	0,43	0,42	0,41	0,43	0,41	0,41	0,41
	DP	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,04	0,03	0,02	0,02	0,04	0,02	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02
	CV	3,75	5,96	7,29	4,85	6,85	9,58	7,06	4,80	5,91	8,67	4,49	8,57	7,19	6,90	7,47	4,76
W.O.USP 180/190 1 aplicação	Ig	0,46	0,43	0,44	0,44	0,44	0,42	0,44	0,45	0,44	0,41	0,42	0,40	0,41	0,41	0,38	0,40
	DP	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,04	0,03	0,01	0,02	0,02
	CV	3,75	5,79	3,59	4,39	6,14	5,66	5,43	4,80	4,34	4,47	8,26	10,42	8,26	2,19	4,27	4,13
W.O.USP 180/190 2 aplicações	Ig	0,46	0,41	0,40	0,41	0,41	0,40	0,42	0,41	0,42	0,40	0,41	0,41	0,39	0,38	0,38	-
	DP	0,02	0,01	0,02	0,02	0,04	0,02	0,03	0,04	0,04	0,02	0,02	0,03	0,01	0,03	0,02	-
	CV	3,75	2,94	5,69	3,80	10,72	5,60	6,64	8,86	10,39	5,75	6,02	8,23	2,96	7,45	4,89	-

mineral W.O.USP 180/190 e compararmos com as testemunhas cujas épocas de armazenamento foram as mesmas, notaremos a eficiência da utilização do óleo, mesmo para armazenagens em condições ambientais, cujo período aumentou de um mês em relação aos ovos não oleados. Este fato foi também observado, em linhas gerais, por Imai [23].

Ovos brancos oleados, armazenados a 16°C , independente da viscosidade e das quantidades aplicados do óleo, atingiram um valor do Índice de Gema em média de 0,35 ao final de 143 dias de armazenamento, enquanto que os não oleados ao final do período de armazenamento, ou seja, 105 dias, apresentaram valores mínimos satisfatórios de Índice de Gema (0,25). A mesma observação pode ser feita comparando-se os ovos de cor oleados com os não oleados armazenados a 16°C , apenas se notando uma diferença menor entre os dois valores.

A viscosidade do óleo e a variação da quantidade aplicada não exerceram influência sobre a queda do Índice de Gema para ovos oleados armazenados a 16°C , tanto brancos quanto de cor. Snyder et al. [37], também não notaram perda de qualidade influenciada pela viscosidade do óleo.

Pode-se ainda observar o efeito do oleamento na diminuição das necessidades de refrigeração, devido a semelhança dos resultados de ovos oleados armazenados a 16°C com ovos não oleados armazenados a 8°C , fato este observado também por Heath e Owens [20].

Ovos oleados armazenados a 8°C , tanto brancos, quanto de cor, não apresentaram perda de qualidade dentro do período de armazenamento estudado. Estes ovos apresentaram resultados significativamente superiores a todas as condições estudadas.

Não se observou diferença significativa entre óleos de viscosidades diferentes no armazenamento a 8°C , para os dois grupos de ovos, porém notou-se uma pequena diferença na variação da quantidade de óleo aplicada, visto que os ovos que receberam uma aplicação apresentaram resultados levemente superiores aos que receberam duas aplicações. Isto pode ser explicado porque os primeiros foram acondicionados imediatamente nos refrigeradores, quando da montagem do experimento, e os que receberam duas aplicações ficaram expostos às condições ambientais durante o período entre as aplicações, ou seja, um dia a mais. Esta hipótese foi também levantada por Lorenz [25] e verificada neste trabalho, ainda que não fosse objeto de estudo. Tal comportamento, talvez não tenha sido observado à temperatura de 16°C por causa da mais proximidade com a temperatura ambiente.

Da mesma forma que Maurer e Wisniewski [26], observou - se durante a tomada dos dados, no presente trabalho, que a temperatura da sala no momento da abertura dos ovos tem uma influência inversamente proporcional no valor do Índice de Gema. Para ilustrar este fato vamos analisar os ovos de cor armazenados a 16°C , após duas aplicações de óleo mineral W.O.USP 180/190. No dia 24/02, a temperatura da sala registrada no momento da determinação foi de 32°C e o valor médio do Índice de Gema foi de 0,37; 13 dias (08/03) após esta determinação, o valor médio do Índice de Gema foi de 0,42, quando a temperatura da sala abaixou para 28°C . Também, e principalmente, no armazenamento a 8°C , esse fenômeno foi observado, como por exemplo, com os ovos brancos oleados com uma aplicação de óleo mineral W.O.USP 85 que no dia 29/03 (temperatura da sala de 29°C) apresentaram Índice de Gema igual a 0,41 e 11 dias

depois este valor foi de 0,44 para uma temperatura de 26,5⁰C.

Outra observação foi que a operação de oleamento fez com que minimizasse a diferença na manutenção da qualidade entre ovos de grupos diferentes (brancos e de cor), verificada na 1ª etapa do experimento.

Pode-se afirmar, finalmente, que a aplicação de óleo mineral em ovos em casca revelou resultado positivo no que diz respeito à manutenção da qualidade e ao maior tempo de armazenamento, principalmente para ovos mantidos às temperaturas mais baixas. Este fato foi também constatado por outros autores, a saber: Imai [23], Conner et al. [10], Froning e Swanson [14], Homler e Stadelman [22], Goodwin et al. [18], Davis e Brunson [11], Swanson et al. [41] e Nash et al. [29].

Nas tabelas 13 a 24 encontram-se os resultados de variação de peso de ovos oleados e não oleados, dos dois grupos estudados.

A perda de peso dos ovos é reduzida de acordo com a diminuição da temperatura de armazenamento e com a aplicação de óleo.

Porém, o oleamento parece ser mais eficiente que a temperatura de armazenamento na redução da perda de peso. Isto pode ser constatado comparando-se, na Tabela 19, os valores das Testemunhas com o tratamento W.O.USP 180/190 duas aplicações, cujos resultados mostram que a perda de peso de ovos não oleados foi de 4,70% em 20 dias, enquanto que os oleados perderam apenas 0,44%. Já, a influência da temperatura de armazenamento, mostrou uma redução substancialmente menor entre os níveis estudados.

Tabela 13 - Variação das Médias de Peso ($\bar{P}$) de Ovos Brancos Armazenados à Temperatura Ambiente (DP = Desvio Padrão, CV = Coeficiente de Variação)

Tipo do Ovo		Início	11 dias após	21 dias após	32 dias após	% de Perda de Peso Total
Tipo 1	$\bar{P}$	62,45	61,54	61,06	60,18	
	DP	1,26	1,23	1,22	1,21	3,63
	CV	2,02	2,00	2,01	2,01	
Tipo 2	$\bar{P}$	56,62	55,66	55,16	54,25	
	DP	1,44	1,49	1,51	1,58	4,19
	CV	2,55	2,68	2,73	2,91	
Tipo 3	$\bar{P}$	52,32	51,40	50,93	50,08	
	DP	1,11	1,10	1,12	1,15	4,28
	CV	2,13	2,13	2,19	2,31	
Tipo 4	$\bar{P}$	47,86	47,04	46,65	45,77	
	DP	1,55	1,53	1,52	1,56	4,37
	CV	3,25	3,26	3,25	3,41	

Tabela 14 - Variação das Médias de Peso ($\bar{P}$) de Ovos Brancos Armazenados à Temperatura de 16°C (DP = Desvio Padrão, CV = Coeficiente de Variação)

Tipo do Ovo		Início	11 dias após	21 dias após	32 dias após	% de Perda de Peso Total
Tipo 1	$\bar{P}$	63,13	62,28	61,74	61,10	
	DP	1,88	1,85	1,83	1,81	3,22
	CV	2,97	2,97	2,97	2,97	
Tipo 2	$\bar{P}$	57,82	57,02	56,51	55,89	
	DP	1,22	1,24	1,26	1,28	3,34
	CV	2,10	2,17	2,22	2,30	
Tipo 3	$\bar{P}$	52,60	52,21	51,71	51,10	
	DP	1,25	1,22	1,21	1,26	2,85
	CV	2,35	2,35	2,35	2,46	
Tipo 4	$\bar{P}$	48,01	47,60	47,20	46,70	
	DP	1,06	1,07	1,11	1,08	2,73
	CV	2,20	2,26	2,35	2,32	

Tabela 15 - Variação das Médias de Peso ($\bar{P}$) de Ovos Brancos Armazenados à Temperatura de 8°C (DP = Desvio Padrão , CV = Coeficiente de Variação)

Tipo do Ovo		Início	11 dias após	21 dias após	32 dias após	% de Perda de Peso Total
Tipo 1	$\bar{P}$	62,61	62,08	61,65	61,19	
	DP	1,97	1,98	1,97	2,00	2,27
	CV	3,14	3,20	3,20	3,27	
Tipo 2	$\bar{P}$	57,79	57,15	56,76	56,23	
	DP	1,34	1,37	1,40	1,46	2,70
	CV	2,32	2,40	2,47	2,60	
Tipo 3	$\bar{P}$	52,91	52,27	51,90	51,40	
	DP	1,15	1,16	1,17	1,17	2,85
	CV	2,17	2,23	2,25	2,27	
Tipo 4	$\bar{P}$	48,02	47,40	46,66	46,34	
	DP	1,22	1,24	1,32	1,33	3,50
	CV	2,54	2,62	2,82	2,88	

Tabela 16 - Variação das Médias de Peso ($\bar{P}$) de Ovos de Cor Armaze-
nados à Temperatura Ambiente (DP = Desvio Padrão, CV= Coeficiente de Variação)

Tipo do Ovo		Início	10 dias após	20 dias após	31 dias após	% de Perda de Peso Total
Tipo 1	$\bar{P}$	64,46	63,38	62,47	61,84	
	DP	2,07	2,03	2,03	2,03	4,06
	CV	3,21	3,21	3,25	3,28	
Tipo 2	$\bar{P}$	58,13	57,17	56,36	55,79	
	DP	1,44	1,45	1,48	1,50	4,03
	CV	2,48	2,54	2,62	2,68	
Tipo 3	$\bar{P}$	53,42	52,53	51,75	51,20	
	DP	0,95	0,96	0,98	1,01	4,16
	CV	1,79	1,82	1,90	1,97	
Tipo 4	$\bar{P}$	47,40	46,53	45,75	45,18	
	DP	1,44	1,45	1,47	1,56	4,68
	CV	3,04	3,12	3,22	3,45	

Tabela 17 - Variação das Médias de Peso ($\bar{P}$) de Ovos de Cor Armazenados à Temperatura de 16°C (DP = Desvio Padrão, CV = Coeficiente de Variação)

Tipo do Ovo		Início	10 dias após	20 dias após	31 dias após	% de Perda de Peso Total
Tipo 1	$\bar{P}$	62,42	61,80	61,27	60,80	
	DP	1,47	1,46	1,46	1,46	2,60
	CV	2,36	2,37	2,38	2,40	
Tipo 2	$\bar{P}$	57,19	56,64	56,25	55,76	
	DP	1,38	1,36	1,35	1,34	2,50
	CV	2,41	2,40	2,40	2,41	
Tipo 3	$\bar{P}$	51,67	51,09	50,61	50,10	
	DP	0,94	0,95	1,02	1,01	3,04
	CV	1,81	1,86	2,01	2,02	
Tipo 4	$\bar{P}$	46,35	45,81	45,44	44,98	
	DP	1,19	1,19	1,19	1,19	2,96
	CV	2,56	2,59	2,62	2,65	

Tabela 18 - Variação das Médias de Peso ($\bar{P}$) de Ovos de Cor Armaze-
nados à Temperatura de 8°C (DP = Desvio Padrão, CV =
Coeficiente de Variação)

Tipo do Ovo		Início	12 dias após	20 dias após	31 dias após	% de Perda de Peso Total
Tipo 1	$\bar{P}$	63,18	65,54	62,07	61,64	
	DP	1,79	1,76	1,73	1,71	2,44
	CV	2,83	2,82	2,78	2,78	
Tipo 2	$\bar{P}$	57,54	56,90	56,47	56,02	
	DP	1,33	1,34	1,35	1,37	2,64
	CV	2,32	2,36	2,40	2,44	
Tipo 3	$\bar{P}$	51,73	51,22	50,84	50,39	
	DP	0,96	0,96	0,96	0,98	2,59
	CV	1,85	1,87	1,88	1,95	
Tipo 4	$\bar{P}$	48,66	48,15	47,74	47,34	
	DP	1,88	1,19	1,21	1,27	2,71
	CV	2,43	2,48	2,53	2,68	

Tabela 19 - Variação das Médias de Peso ($\bar{P}$) de Ovos Brancos Armazenados à Temperatura Ambiente após Aplicação de Óleo Mineral (DP = Desvio Padrão, CV = Coeficiente de Variação)

Tratamento		Início	10 dias após	20 dias após	33 dias após	% de Perda de Peso Total
W.O.USP 85	$\bar{P}$	62,54	62,44	62,30	-	
1 aplicação	DP	2,07	2,12	2,10	-	0,38
	CV	3,32	3,39	3,37	-	
W.O.USP 85	$\bar{P}$	64,21	64,00	63,96	-	
2 aplicações	DP	2,64	2,62	2,61	-	0,39
	CV	4,12	4,09	4,07	-	
W.O.USP 180/190	$\bar{P}$	60,24	60,06	59,96	-	
1 aplicação	DP	2,37	2,40	2,40	-	0,46
	CV	3,93	3,99	4,01	-	
W.O.USP 180/190*	$\bar{P}$	61,14	60,99	60,87	60,90	
2 aplicações	DP	2,70	2,69	2,68	2,97	0,44
	CV	4,42	4,40	4,41	4,87	
Testemunhas*	$\bar{P}$	60,01	58,30	57,19		
	DP	2,34	2,39	2,44		4,70
	CV	3,91	4,09	4,27		

* Realizadas em épocas diferentes, com início em 11/04/84 e término em 25/04/84. Os períodos entre as determinações foram de 12 dias, 22 dias e 33 dias após o início.

Tabela 20 - Variação das Médias de Peso ($\bar{P}$) de Ovos Brancos Armazenados à Temperatura de 16°C após Aplicação de Óleo Mineral (DP = Desvio Padrão, CV = Coeficiente de Variação)

Tratamento		Início	10 dias após	20 dias após	31 dias após	% de Perda de Peso Total
W.O.USP 85	$\bar{P}$	61,80	61,78	61,72	61,66	
1 aplicação	DP	1,23	1,23	1,25	1,23	0,23
	CV	1,99	1,99	2,02	2,00	
W.O.USP 85	$\bar{P}$	62,01	61,98	61,93	61,84	
2 aplicações	DP	1,28	1,26	1,28	1,28	0,27
	CV	2,07	2,04	2,07	2,07	
W.O.USP 180/190	$\bar{P}$	58,25	58,20	58,13	58,06	
1 aplicação	DP	1,37	1,38	1,38	1,37	0,33
	CV	2,35	2,37	2,38	2,36	
W.O.USP 180/190	$\bar{P}$	61,17	61,10	61,08	61,06	
2 aplicações	DP	4,41	4,41	4,39	4,36	0,18
	CV	7,21	7,21	7,19	7,14	

Tabela 21 - Variação das Médias de Peso ($\bar{P}$) de Ovos Brancos Armazenados à Temperatura de 8°C após Aplicação de Óleo Mineral (DP = Desvio Padrão, CV = Coeficiente de Variação)

Tratamento		Início	10 dias após	20 dias após	31 dias após	% de Perda de Peso Total
W.O.USP 85	$\bar{P}$	58,21	58,27	58,18	58,12	
1 aplicação	DP	1,36	1,35	1,36	1,36	0,15
	CV	2,34	2,32	2,33	2,33	
W.O.USP 85	$\bar{P}$	62,28	62,27	62,21	62,18	
2 aplicações	DP	1,31	1,31	1,31	1,32	0,16
	CV	2,10	2,10	2,11	2,12	
W.O.USP 180/190	$\bar{P}$	57,95	57,97	57,89	57,73	
1 aplicação	DP	1,44	1,43	1,43	1,46	0,38
	CV	2,48	2,46	2,48	2,53	
W.O.USP 180/190	$\bar{P}$	62,20	62,24	62,22	62,15	
2 aplicações	DP	1,36	1,43	1,43	1,43	0,08
	CV	2,19	2,30	2,30	2,30	

Tabela 22 - Variação das Médias de Peso ($\bar{P}$) de Ovos de Cor Armazenados à Temperatura Ambiente após Aplicação de Óleo Mineral (DP = Desvio Padrão, CV = Coeficiente de Variação)

Tratamento		Início	10 dias após	22 dias após	31 dias após	% de Perda de Peso Total
W.O.USP 85	$\bar{P}$	57,80	57,64	57,43	57,25	
1 aplicação	DP	1,40	1,39	1,40	1,43	0,95
	CV	2,42	2,41	2,43	2,50	
W.O.USP 85	$\bar{P}$	57,56	57,39	57,22	57,07	
2 aplicações	DP	1,32	1,32	1,28	1,28	0,85
	CV	2,30	2,30	2,25	2,24	
W.O.USP 180/190	$\bar{P}$	57,38	57,18	56,83	56,65	
1 aplicação	DP	1,22	1,24	1,32	1,47	1,27
	CV	2,13	2,16	2,32	2,60	
W.O.USP 180/190	$\bar{P}$	57,72	57,57	57,33	57,14	
2 aplicações	DP	1,26	1,28	1,35	1,40	1,00
	CV	2,18	2,23	2,36	2,44	

Tabela 23 - Variação das Médias de Peso ($\bar{P}$) de Ovos de Cor Armaze
nados à Temperatura de 16°C após Aplicação de Óleo Min
eral (DP = Desvio Padrão, CV = Coeficiente de Variaç
ção)

Tratamento		Início	10 dias após	22 dias após	31 dias após	% de Perda de Peso Total
W.O.USP 85	$\bar{P}$	57,41	57,32	57,17	57,01	
1 aplicação	DP	1,32	1,32	1,33	1,40	0,70
	CV	2,29	2,31	2,33	2,45	
W.O.USP 85	$\bar{P}$	57,41	57,36	57,22	57,13	
2 aplicações	DP	1,37	1,36	1,34	1,33	0,49
	CV	2,38	2,37	2,35	2,33	
W.O.USP 180/190	$\bar{P}$	57,55	57,53	57,43	57,37	
1 aplicação	DP	1,39	1,39	1,38	1,38	0,31
	CV	2,41	2,42	2,40	2,41	
W.O.USP 180/190	$\bar{P}$	57,66	57,64	57,46	57,29	
2 aplicações	DP	1,44	1,45	1,45	1,47	0,64
	CV	2,49	2,51	2,52	2,57	

Tabela 24 - Variação das Médias de Peso ($\bar{P}$) de Ovos de Cor Armaze-
nados à Temperatura de 8°C após Aplicação de Óleo Mi-
neral (DP = Desvio Padrão, CV = Coeficiente de Varia-
ção)

Tratamento		Início	10 dias após	22 dias após	31 dias após	% de Perda de Peso Total
W.O.USP 85	$\bar{P}$	57,52	57,45	57,39	57,21	
1 aplicação	DP	1,49	1,50	1,51	1,52	0,54
	CV	2,59	2,61	2,62	2,66	
W.O.USP 85	$\bar{P}$	57,52	57,53	57,42	57,28	
2 aplicações	DP	1,36	1,37	1,35	1,37	0,42
	CV	2,37	2,38	2,36	2,39	
W.O.USP 180/190	$\bar{P}$	57,55	57,57	57,37	57,30	
1 aplicação	DP	1,52	1,53	1,56	1,55	0,43
	CV	2,64	2,65	2,72	2,71	
W.O.USP 180/190	$\bar{P}$	57,76	57,78	57,65	57,57	
2 aplicações	DP	1,49	1,47	1,44	1,43	0,33
	CV	2,58	2,54	2,49	2,49	

Pode-se dizer, inclusive, que não foi observada variação de peso em ovos oleados, dentro do período de armazenamento considerado, haja visto, que as diferenças percentuais entre os pesos iniciais e os do final do período foram menores que os próprios desvios padrões. Entretanto, devemos ressaltar que, durante a realização da pesagem, foi observada condensação de vapor de água na casca dos ovos, ao serem retirados da geladeira, sendo mais evidente em ovos que estavam armazenados a 8°C.

A viscosidade do óleo, assim como a quantidade aplicada não mostraram ter relação com a perda de peso dos ovos.

Com o objetivo de se analisar melhor a relação existente entre os Índice de Gema e o tempo de armazenamento e de acordo com a conclusão de Biagi [4], que afirmou ser esta uma relação linear, apresentamos a seguir as equações obtidas através da regressão linear, compreendida entre as Tabelas 25 e 28, bem como os gráficos, resultantes dos pontos experimentais, com a reta obtida pelo método estatístico citado (Figuras 01 a 12).

Das Tabelas 25 a 28, a simbologia utilizada para a significância das equações, é dada a seguir:

* significância ao nível de 0,05%

** significância ao nível de 0,5%

*** significância ao nível de 2,5%

**** significância ao nível de 5,0%

NS Não significativo

Nas equações, Y corresponde aos valores de Índice de Gema e X ao número de dias de armazenamento (TA). Tomando-se os valoo

Tabela 25 - Equações que relacionam o Índice de Gema com o Tempo de Armazenamento para Ovos Brancos Não Oleados

Temperatura	Tipo	Equações	r	t
8°C	1	$Y = -1,1076 \times 10^{-3} X + 0,4839$	-0,974	12,8979*
	2	$Y = -7,7146 \times 10^{-4} X + 0,4552$	-0,912	6,6701*
	3	$Y = -9,3509 \times 10^{-4} X + 0,4557$	-0,901	6,2307*
	4	$Y = -9,8628 \times 10^{-4} X + 0,4788$	-0,853	4,9031*
16°C	1	$Y = -2,0720 \times 10^{-3} X + 0,4593$	-0,949	9,0302*
	2	$Y = -1,7835 \times 10^{-3} X + 0,4404$	-0,947	8,8440*
	3	$Y = -1,8721 \times 10^{-3} X + 0,4369$	-0,955	9,6593*
	4	$Y = -1,9469 \times 10^{-3} X + 0,4690$	-0,892	5,9199*
Ambiente	1	$Y = -4,7715 \times 10^{-3} X + 0,4632$	-0,985	9,8871**
	2	$Y = -4,5774 \times 10^{-3} X + 0,4450$	-0,992	13,6108**
	3	$Y = -4,0969 \times 10^{-3} X + 0,4249$	-0,995	17,2555**
	4	$Y = -4,5865 \times 10^{-3} X + 0,4352$	-0,962	6,1023**

Tabela 26- Equações que relacionam o Índice de Gema com o Tempo de Armazenamento para Ovos Brancos Oleados

Tratamento	Temperatura	Equações	r	t	
W.O.USP 85	8°C	$Y = -1,3400 \times 10^{-4}X + 0,4190$	-0,249	0,9270	NS
1 aplicação	16°C	$Y = -4,4205 \times 10^{-4}X + 0,4066$	-0,800	4,8074	*
	Ambiente	$Y = -9,0000 \times 10^{-3}X + 0,4267$	-0,969	3,9221	***
W.O.USP 85	8°C	$Y = -2,3262 \times 10^{-4}X + 0,4208$	-0,584	2,5939	***
2 aplicações	16°C	$Y = -4,5359 \times 10^{-4}X + 0,4028$	-0,764	4,2693	*
	Ambiente	$Y = -8,0000 \times 10^{-3}X + 0,4233$	-0,941	2,7807	****
W.O.USP 180/190	8°C	$Y = -1,9157 \times 10^{-4}X + 0,4192$	-0,655	3,1254	**
1 aplicação	16°C	$Y = -3,2314 \times 10^{-4}X + 0,3974$	-0,592	2,6484	***
	Ambiente	$Y = -9,5000 \times 10^{-3}X + 0,4283$	-0,978	4,6883	***
W.O.USP 180/190	8°C	$Y = -1,7527 \times 10^{-4}X + 0,4020$	-0,487	2,0104	****
2 aplicações	16°C	$Y = -8,8154 \times 10^{-4}X + 0,4086$	-0,860	6,0764	*
	Ambiente	$Y = -3,7696 \times 10^{-3}X + 0,4189$	-0,953	5,4482	***

Tabela 27 -Equações que relacionam o Índice de Gema com o Tempo de Armazenamento para Ovos de Cor Não Oleados

Temperatura	Tipo	Equações	r	t
8°C	1	$Y = -1,2344 \times 10^{-3} X + 0,5287$	-0,856	4,9674 *
	2	$Y = -1,2673 \times 10^{-3} X + 0,5223$	-0,909	6,5428 *
	3	$Y = -1,1265 \times 10^{-3} X + 0,5113$	-0,930	7,5906 *
	4	$Y = -1,0194 \times 10^{-3} X + 0,5021$	-0,737	3,2712 **
16°C	1	$Y = -1,7550 \times 10^{-3} X + 0,4900$	-0,931	7,6517 *
	2	$Y = -1,7306 \times 10^{-3} X + 0,4906$	-0,965	11,0848 *
	3	$Y = -2,0175 \times 10^{-3} X + 0,4909$	-0,981	15,1695 *
	4	$Y = -1,2705 \times 10^{-3} X + 0,4431$	-0,970	11,9701 *
Ambiente	1	$Y = -3,2238 \times 10^{-3} X + 0,4280$	-0,944	6,3976 **
	2	$Y = -3,4489 \times 10^{-3} X + 0,4385$	-0,917	4,5978 ***
	3	$Y = -3,3579 \times 10^{-3} X + 0,4365$	-0,943	4,9079 **
	4	$Y = -3,0880 \times 10^{-3} X + 0,4259$	-0,854	3,2829 ***

Tabela 28 -Equações que relacionam o Índice de Gema com o Tempo de Armazenamento para Ovos de Cor Oleados

Tratamento	Temperatura	Equações	r	t	
W.O.USP 85	8°C	$Y = -8,8302 \times 10^{-5}X + 0,4356$	-0,222	0,8519	NS
1 aplicação	16°C	$Y = -6,8515 \times 10^{-4}X + 0,4460$	-0,911	8,2653	*
	Ambiente	$Y = -8,2316 \times 10^{-3}X + 0,4496$	-0,990	9,9248	**
W.O.USP 85	8°C	$Y = -2,9314 \times 10^{-5}X + 0,4142$	-0,077	0,2890	NS
2 aplicações	16°C	$Y = -4,8455 \times 10^{-4}X + 0,4253$	-0,786	4,7571	*
	Ambiente	$Y = -6,1646 \times 10^{-3}X + 0,4496$	-0,989	9,4558	***
W.O.USP 180/190	8°C	$Y = -3,5921 \times 10^{-4}X + 0,4524$	-0,821	5,3805	*
1 aplicação	16°C	$Y = -2,5034 \times 10^{-4}X + 0,3933$	-0,445	1,8593	****
	Ambiente	$Y = -7,3089 \times 10^{-3}X + 0,4351$	-0,949	4,2569	****
W.O.USP 180/190	8°C	$Y = -2,7373 \times 10^{-4}X + 0,4273$	-0,665	3,2104	**
2 aplicações	16°C	$Y = -5,8371 \times 10^{-4}X + 0,4219$	-0,819	5,1464	*
	Ambiente	$Y = -7,0828 \times 10^{-3}X + 0,4366$	-0,963	5,0534	***

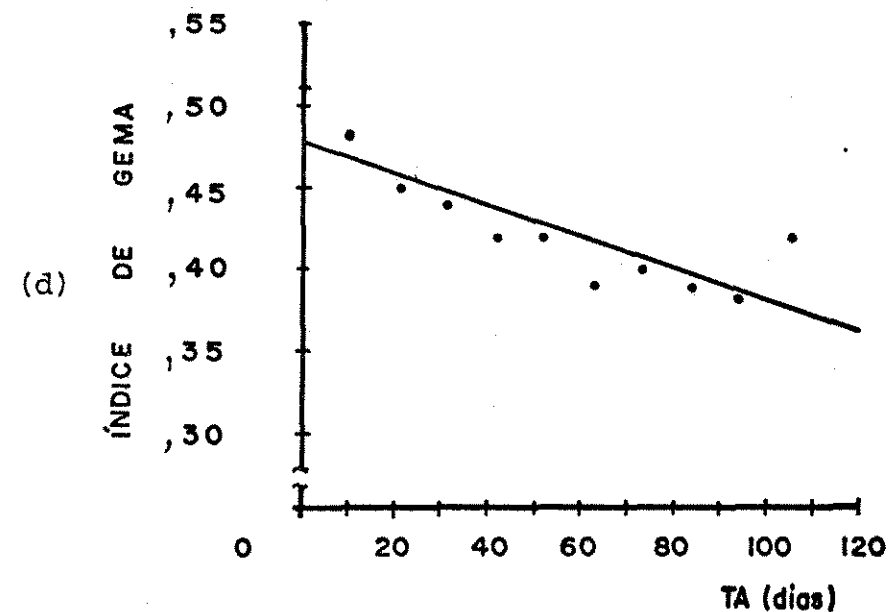
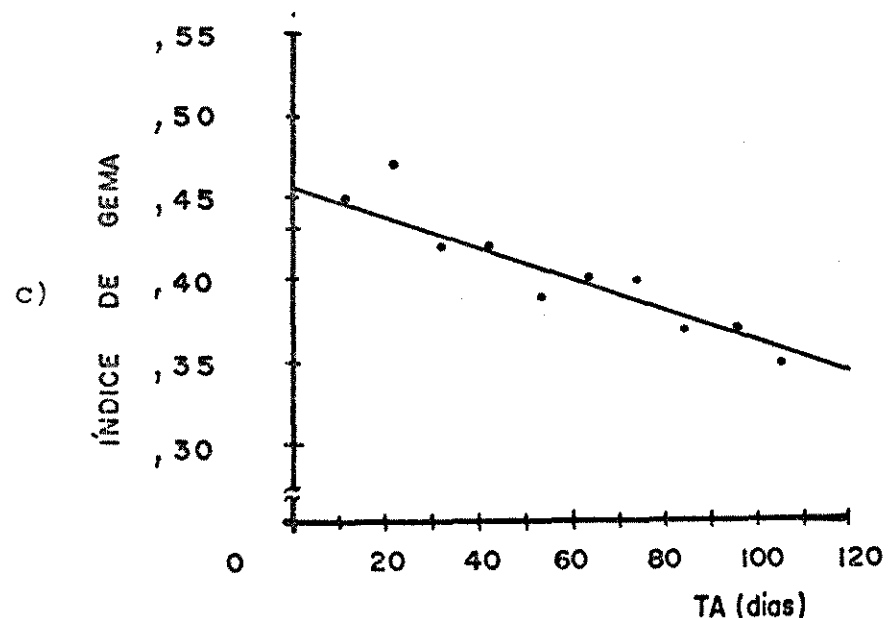
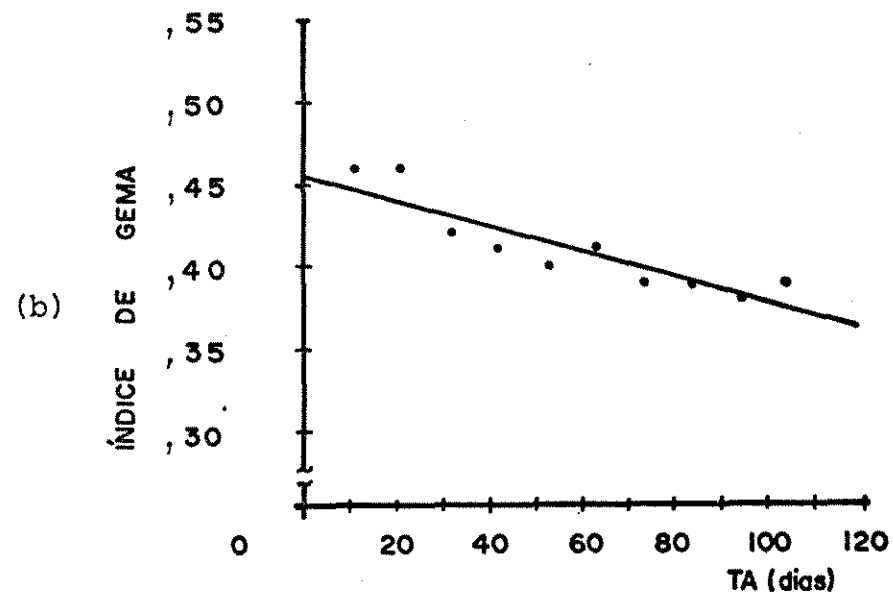
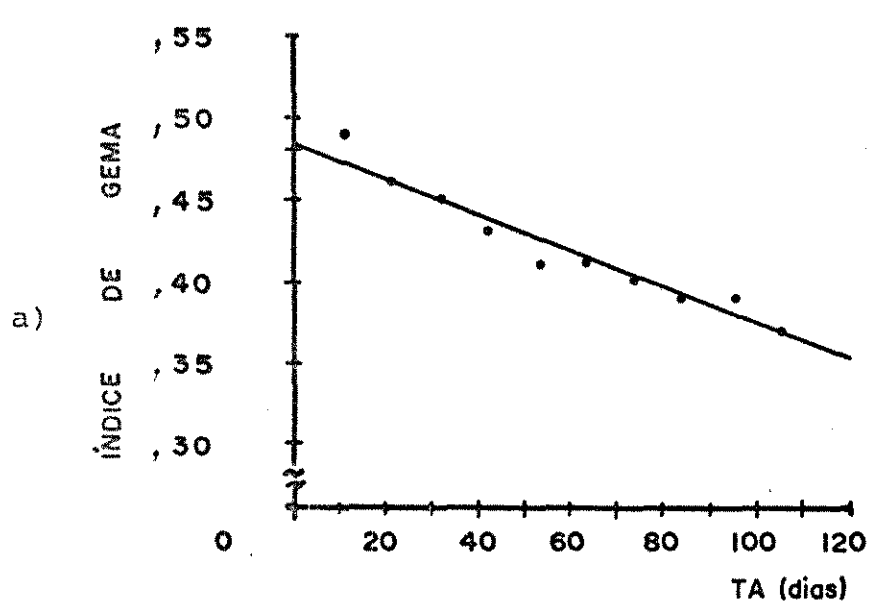


Figura 1 - Variação do Índice de Gema em função do tempo de armazenamento para Ovos Brancos do tipo 1(a), do tipo 2(b), do tipo 3(c) e do tipo 4(d), armazenados à temperatura de 8°C.

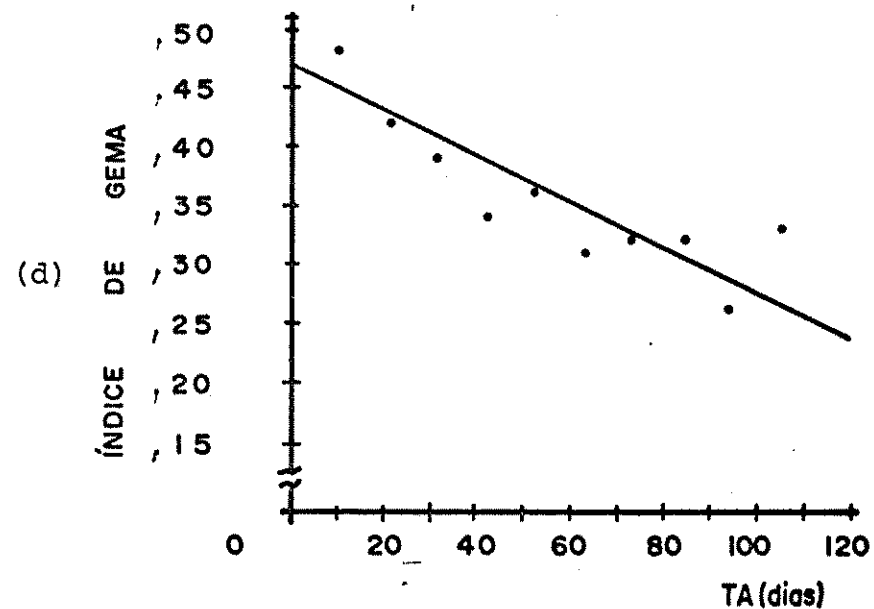
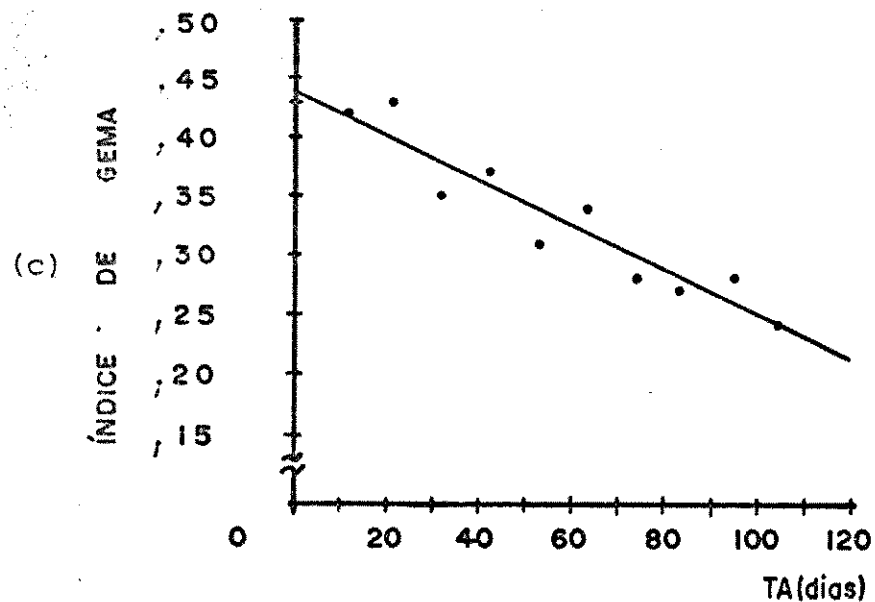
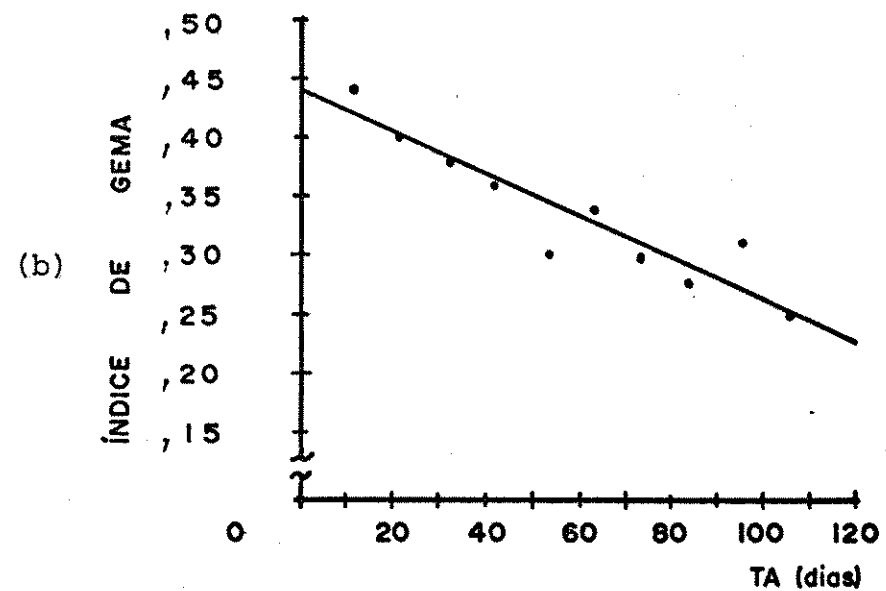
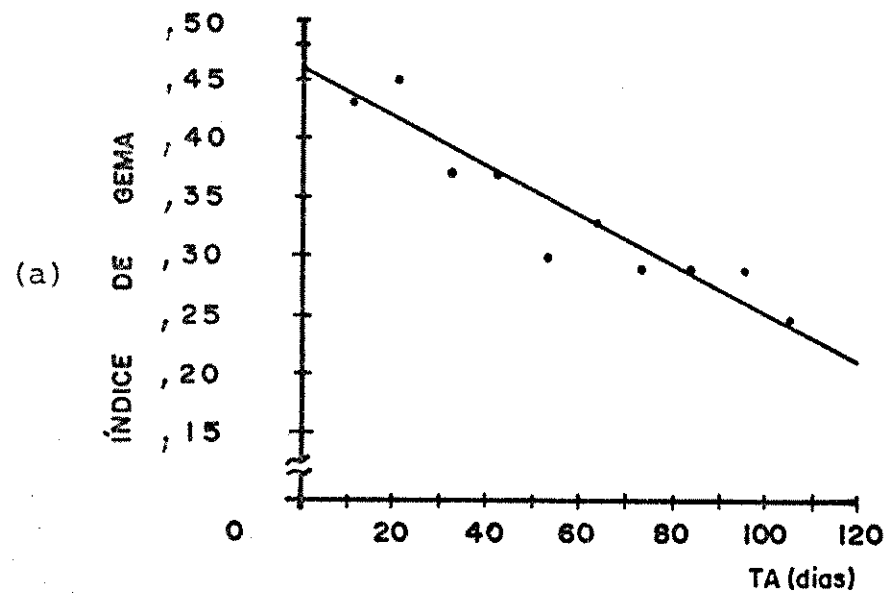


Figura 2 - Variação do Índice de Gema em função do tempo de armazenamento para Ovos Brancos do tipo 1(a), do tipo 2(b), do tipo 3(c) e do tipo 4(d), armazenados à temperatura de 16°C.

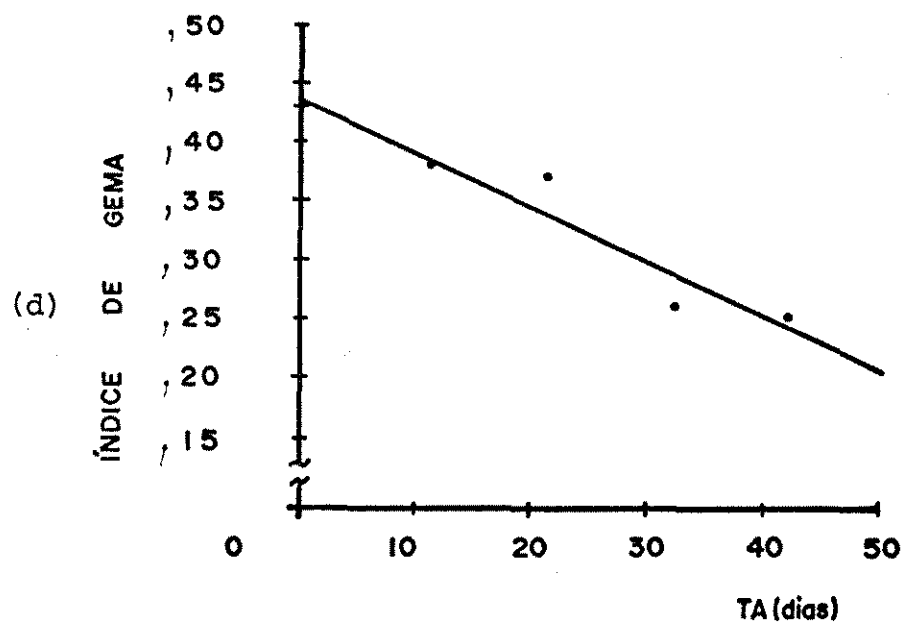
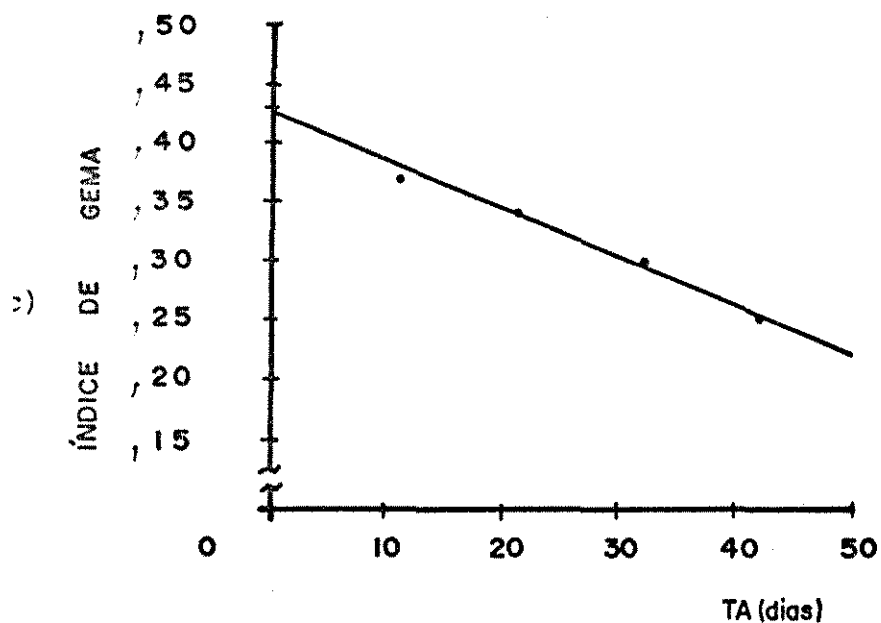
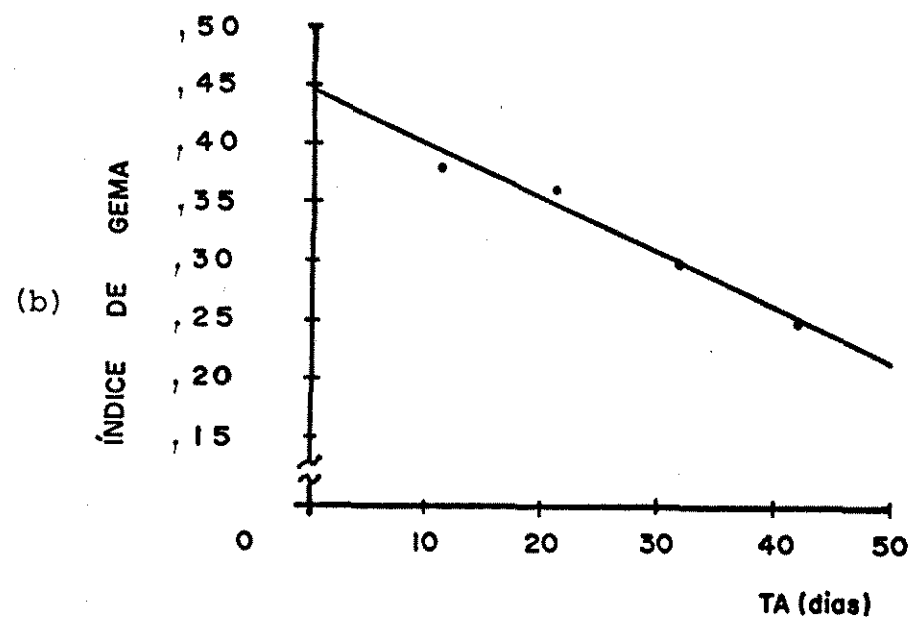
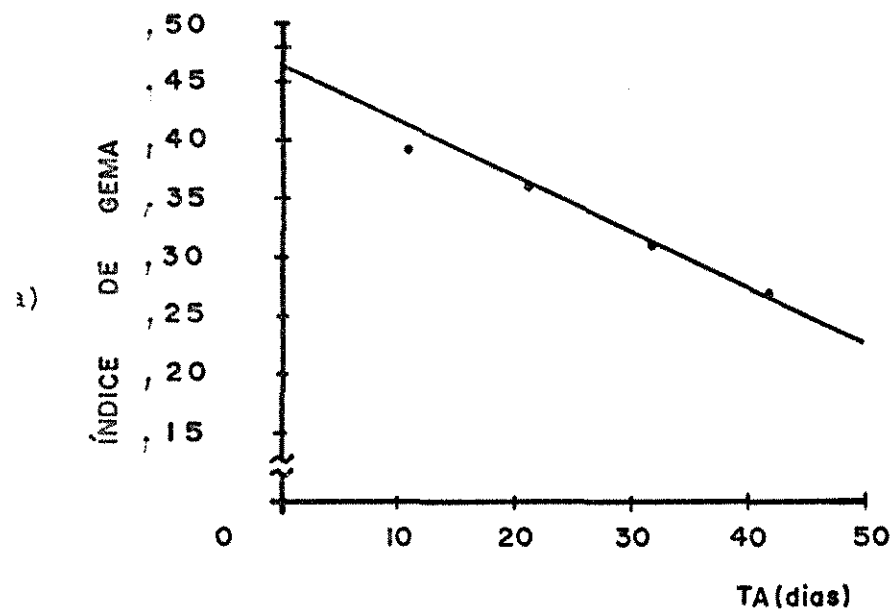


Figura 3 - Variação do Índice de Gema em função do tempo de armazenamento para Ovos Brancos do tipo 1(a), do tipo 2(b), do tipo 3(c) e do tipo 4(d), armazenados à Temperatura Ambiente.

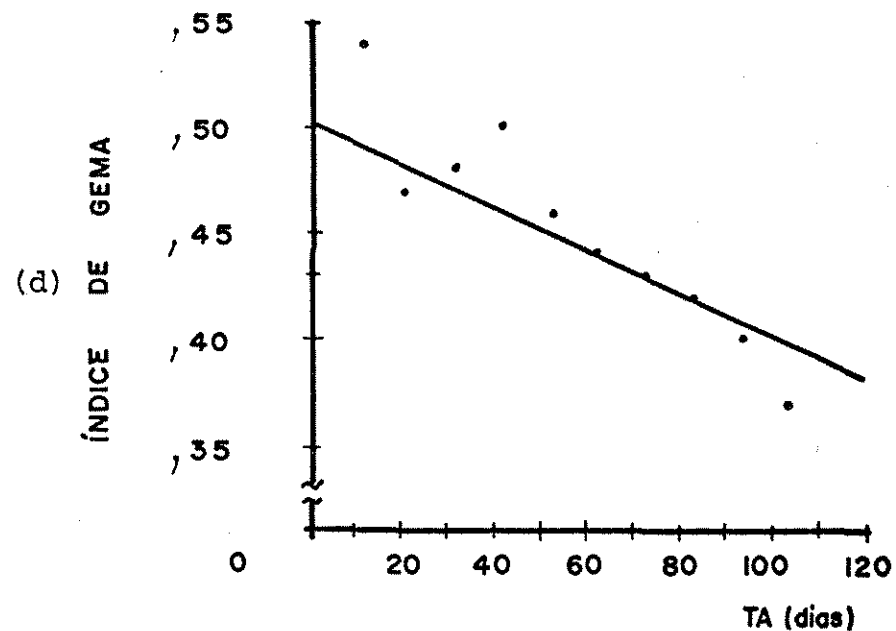
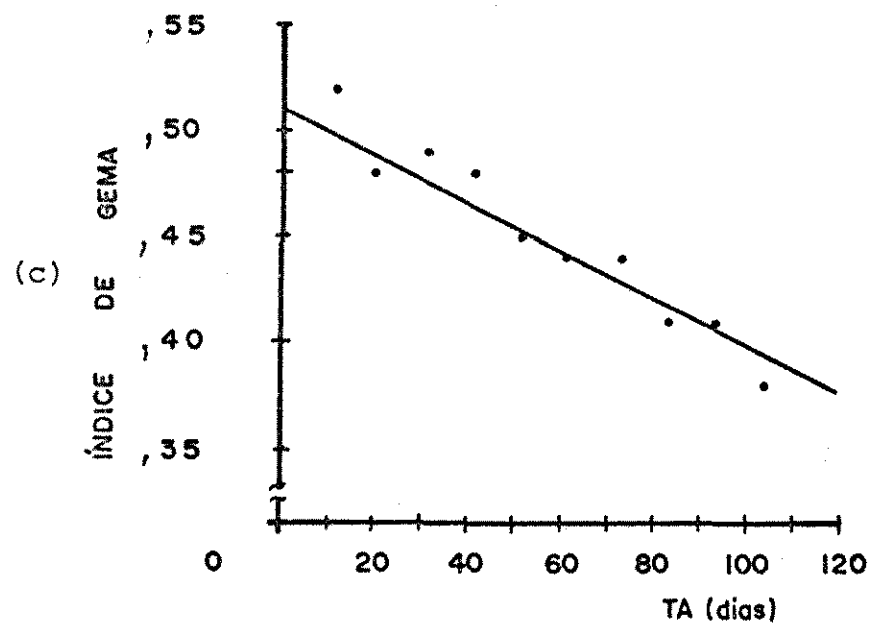
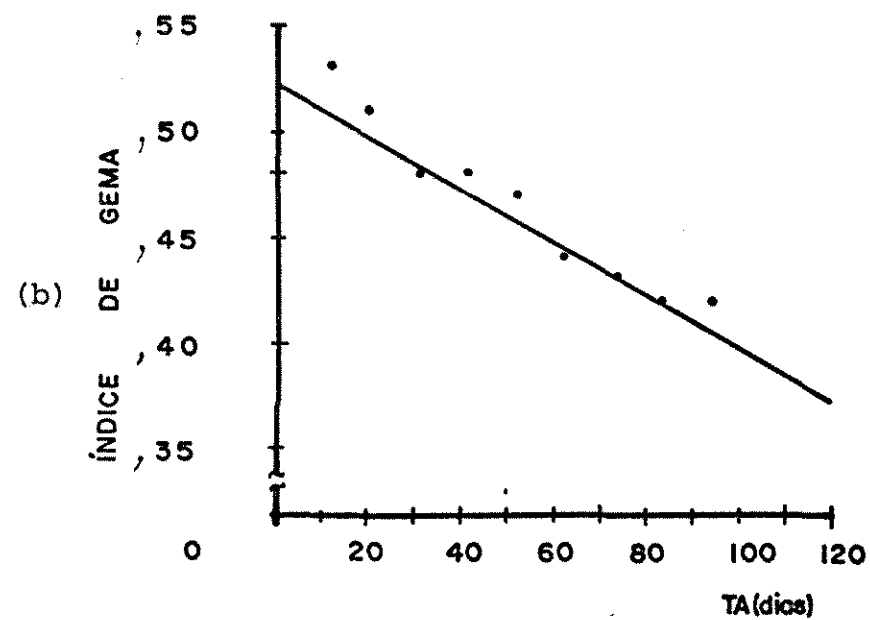
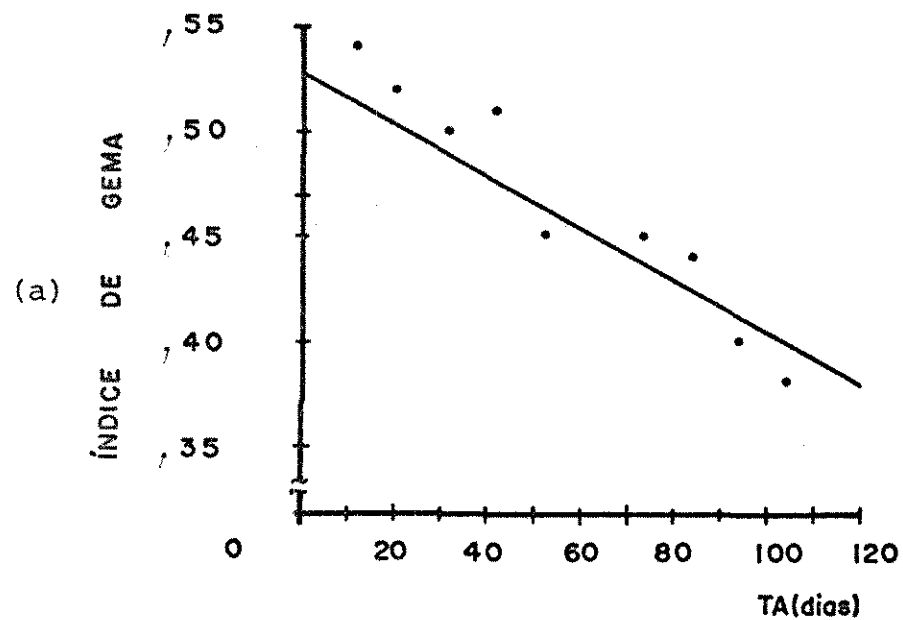


Figura 4 - Variação do Índice de Gema em função do tempo de armazenamento para Ovos de Cor do tipo 1(a), do tipo 2(b), do tipo 3(c) e do tipo 4(d), armazenados à temperatura de 8°C.

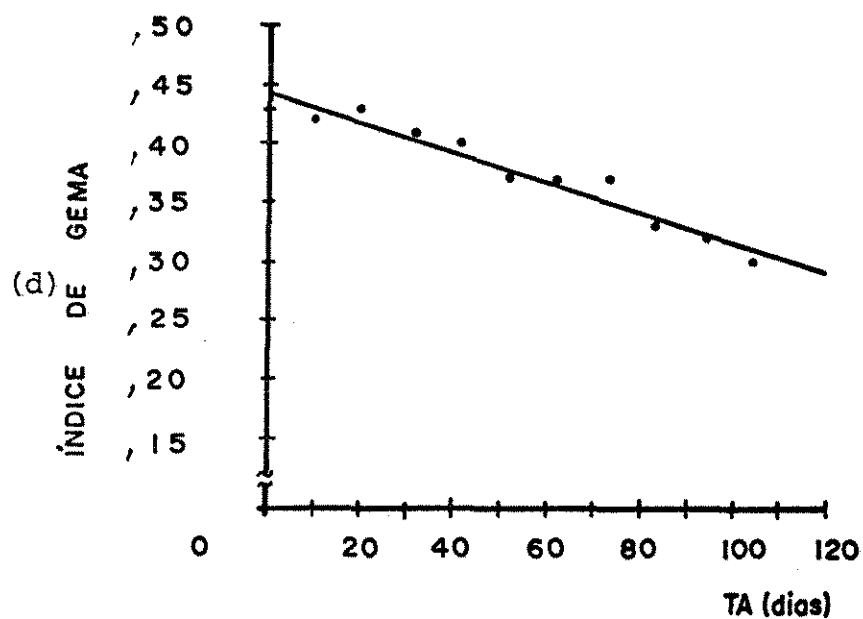
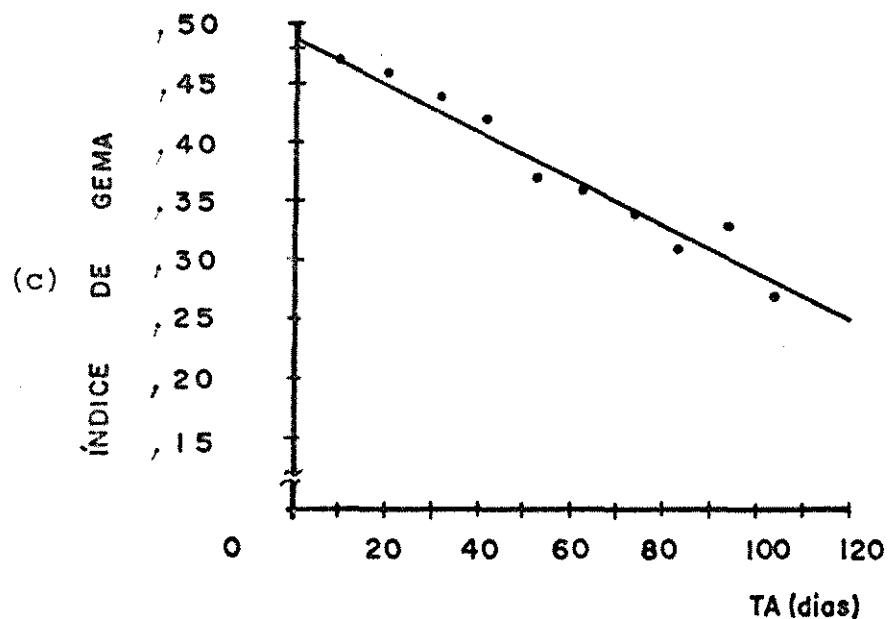
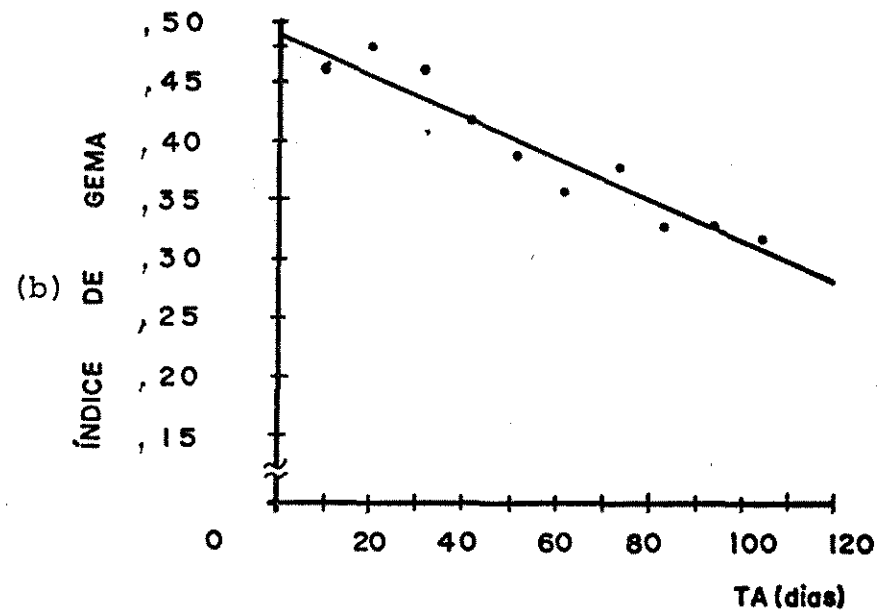
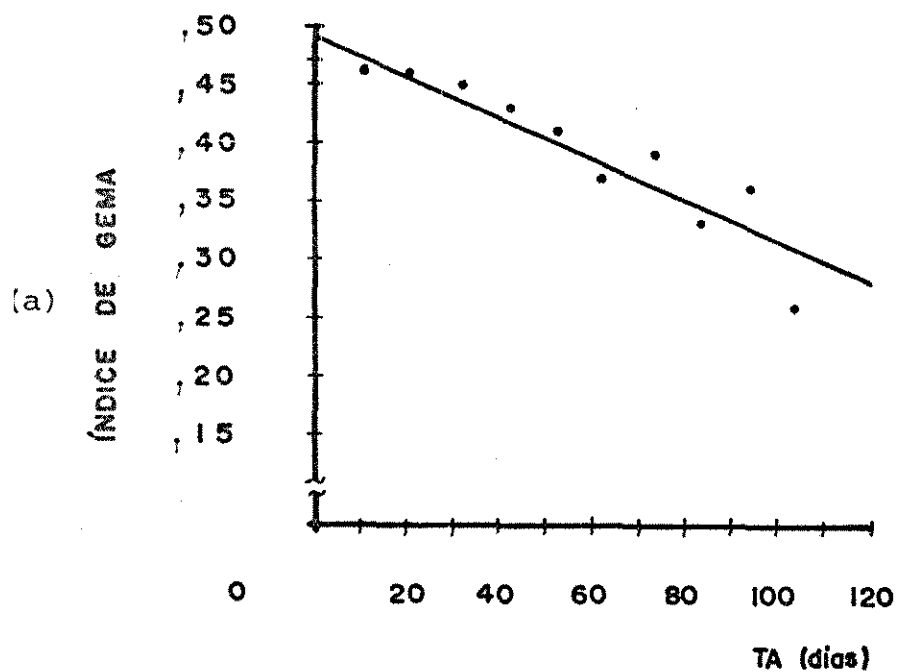


Figura 5 - Variação do Índice de Gema em função do tempo de armazenamento para Ovos de Cor do tipo 1(a), do tipo 2(b), do tipo 3(c) e do tipo 4(d), armazenados à temperatura de 16°C.

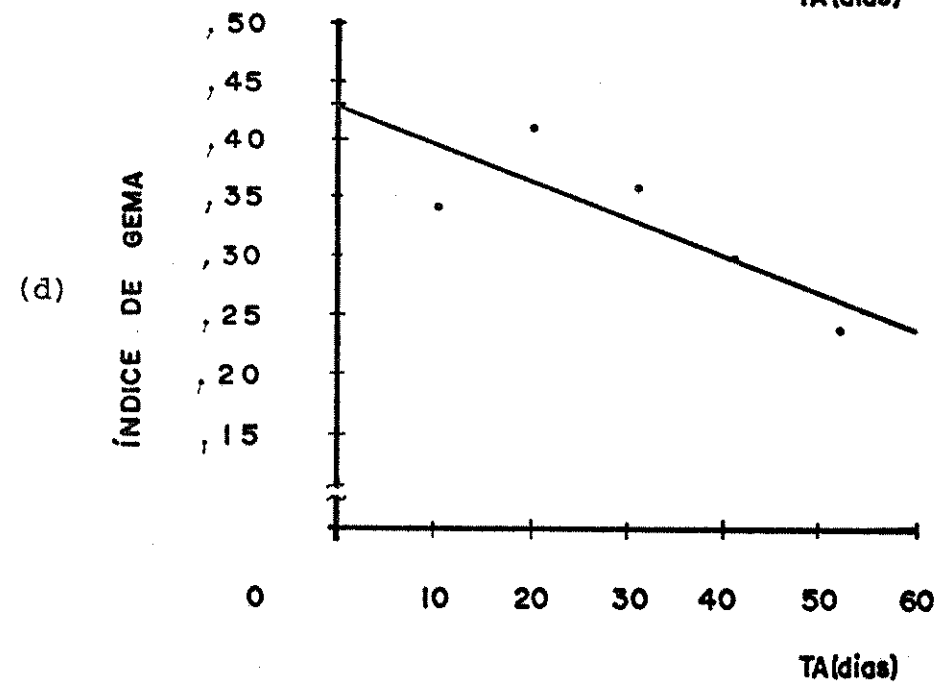
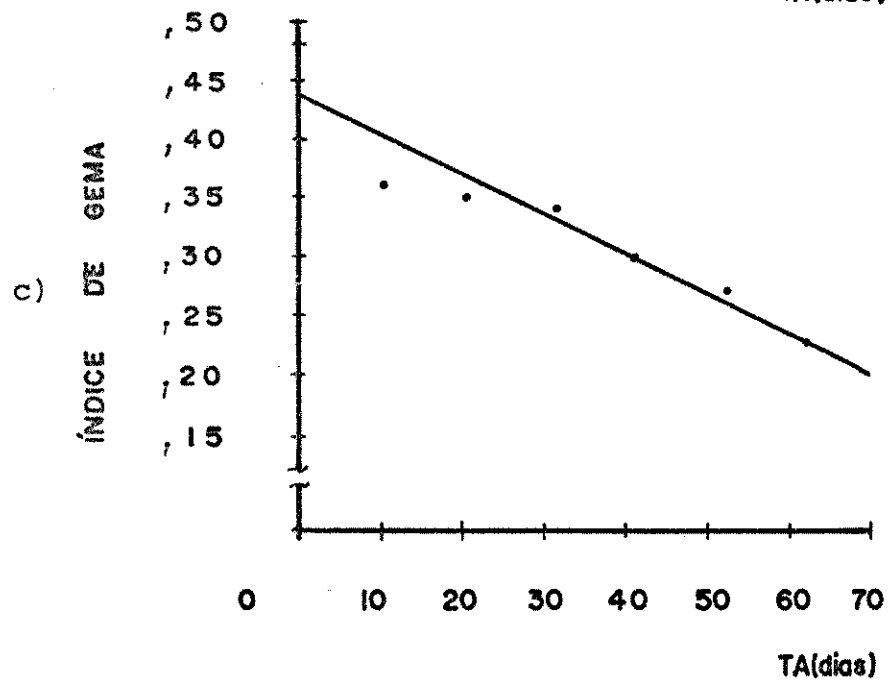
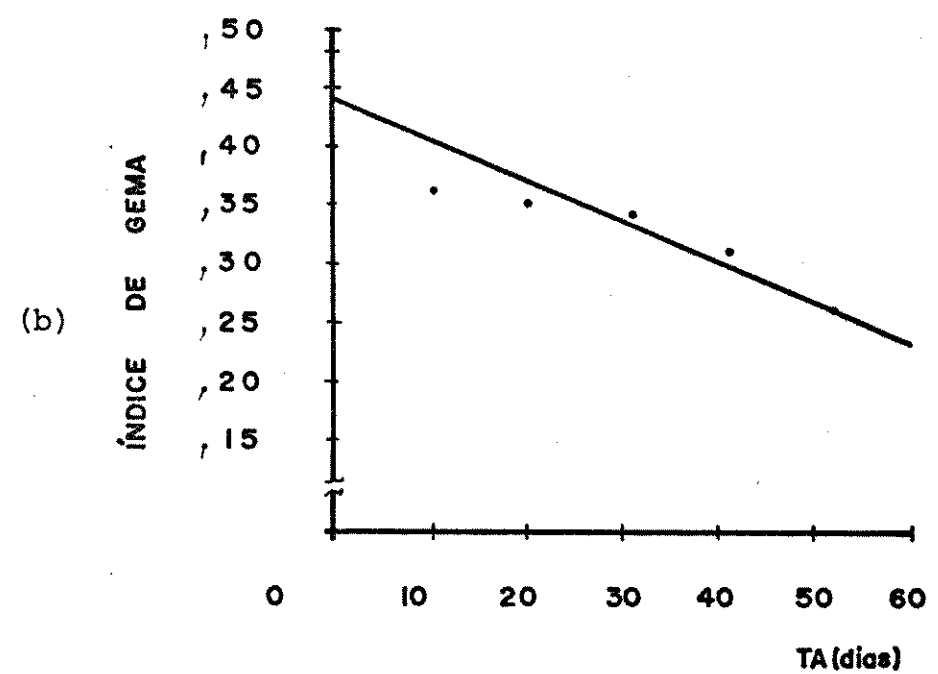
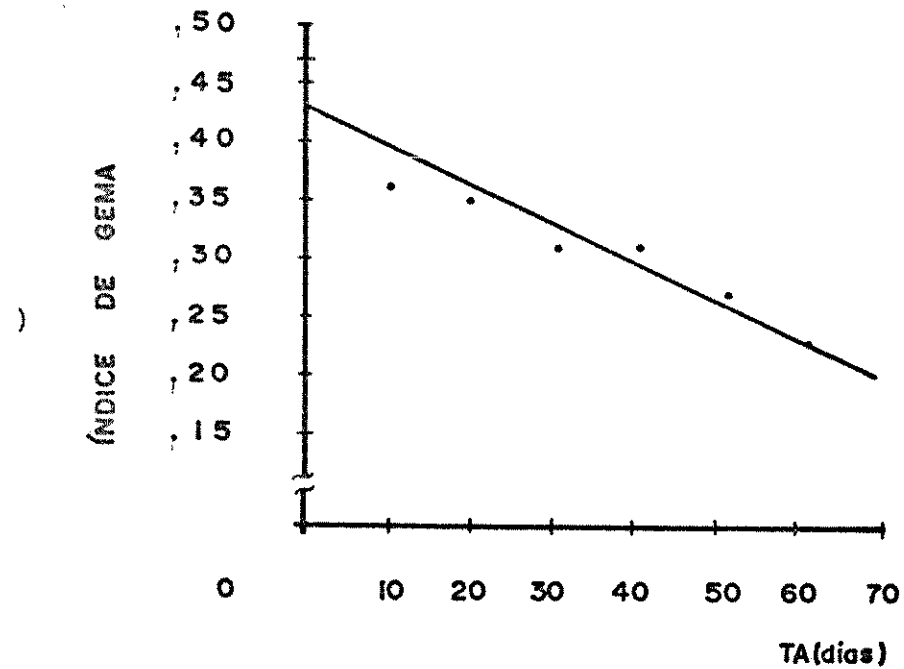


Figura 6 - Variação do Índice de Gema em função do tempo de armazenamento para Ovos de Cor do tipo 1(a), do tipo 2(b), do tipo 3(c) e do tipo 4(d), armazenados à temperatura ambiente.

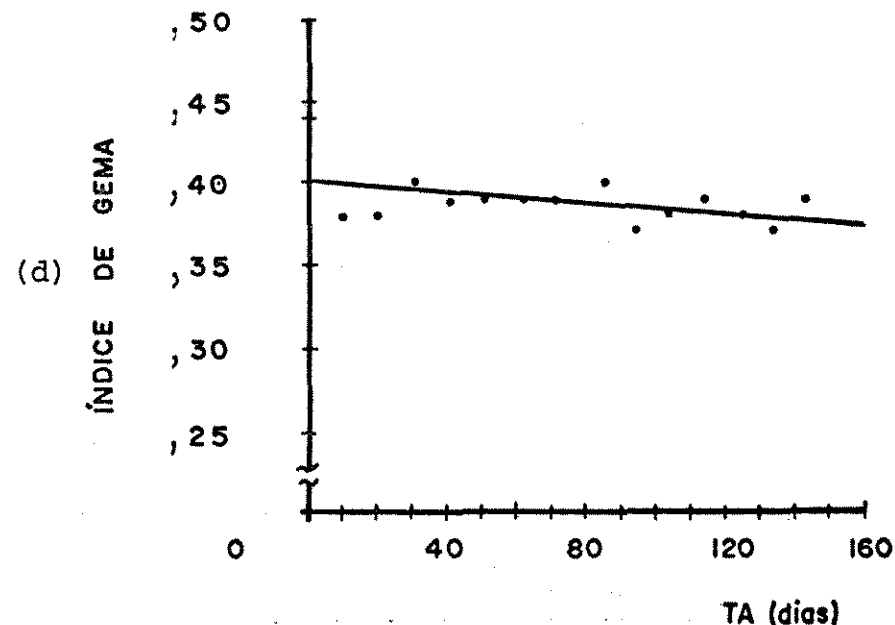
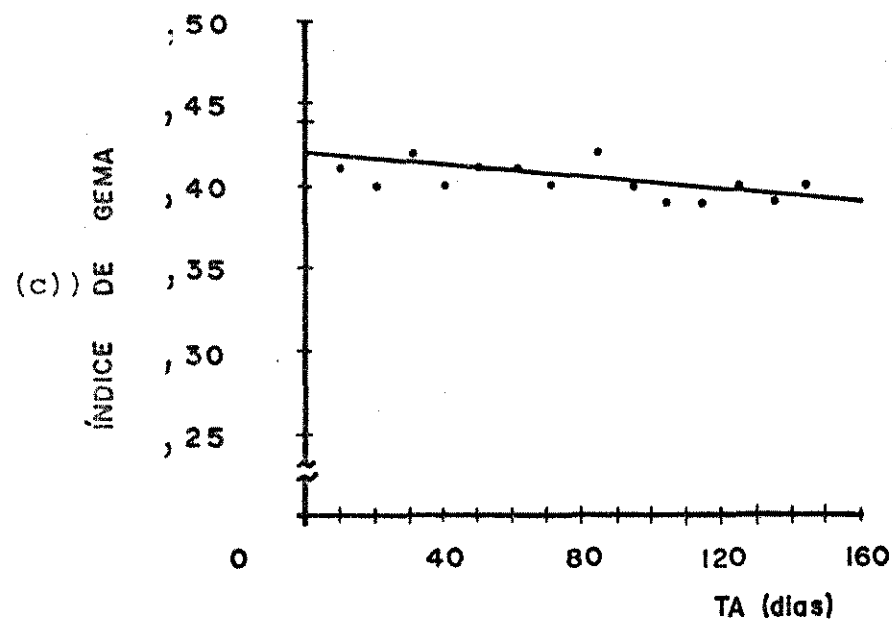
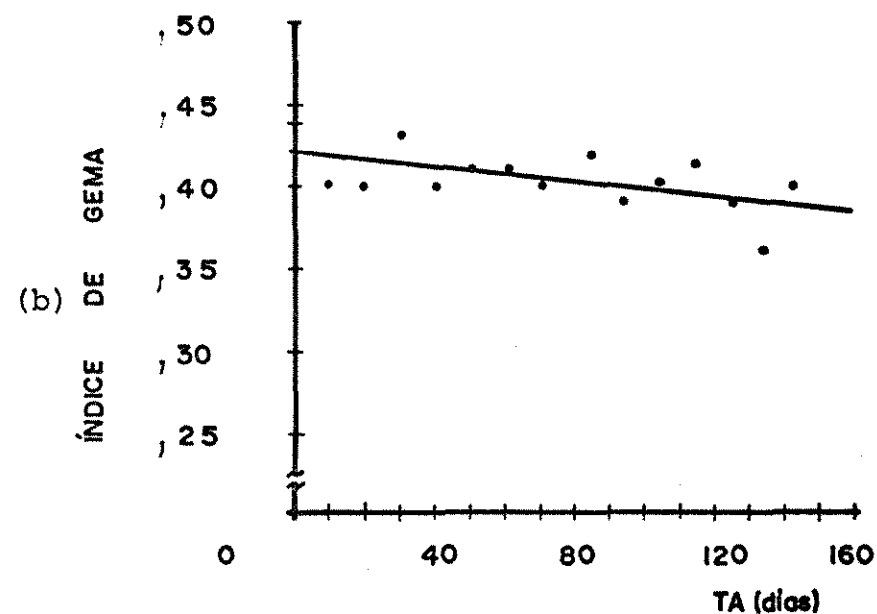
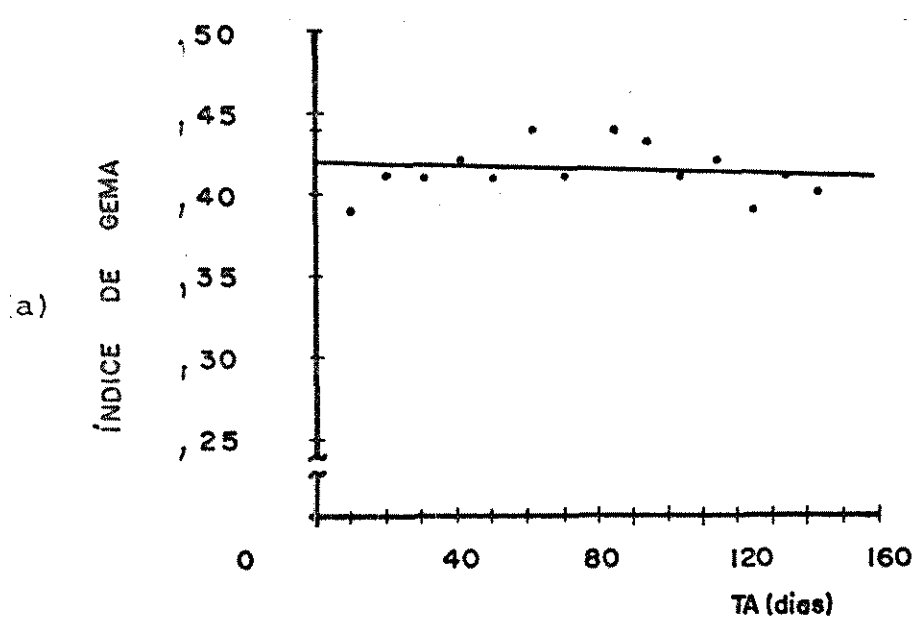


Figura 7 - Variação do índice de Gema em função do tempo de armazenamento para Ovos Brancos armazenados à temperatura de 8°C após aplicação de Óleo Mineral W.O.USP 85-1 aplicação (a); W.O.USP 85-2 aplicações (b); W.O.USP 180/190-1 aplicação (c); e W.O.USP 180/190-2 aplicações (d)

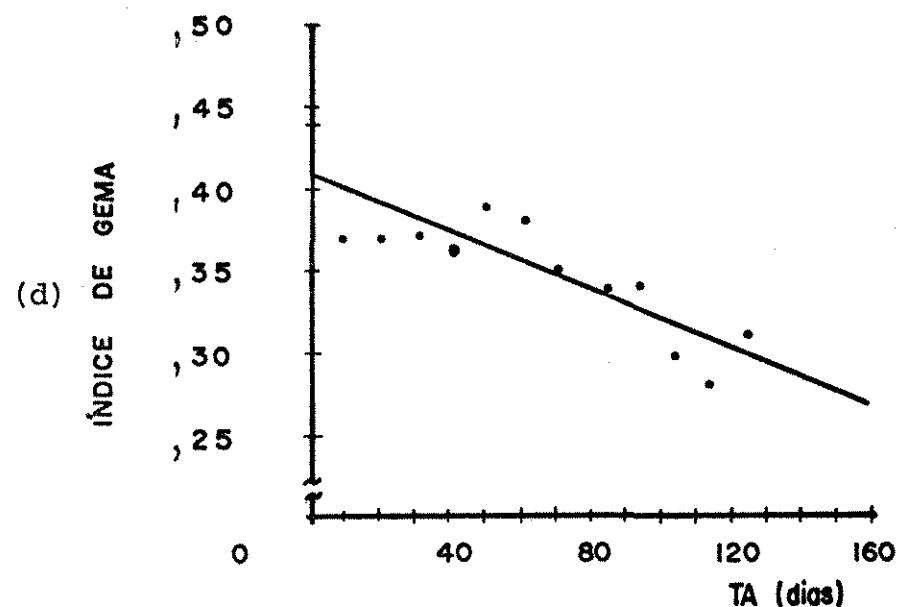
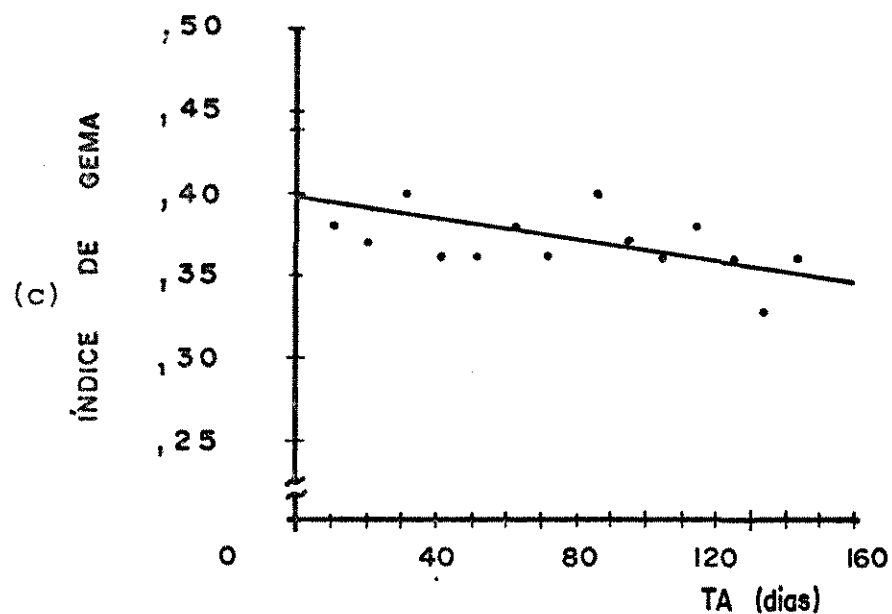
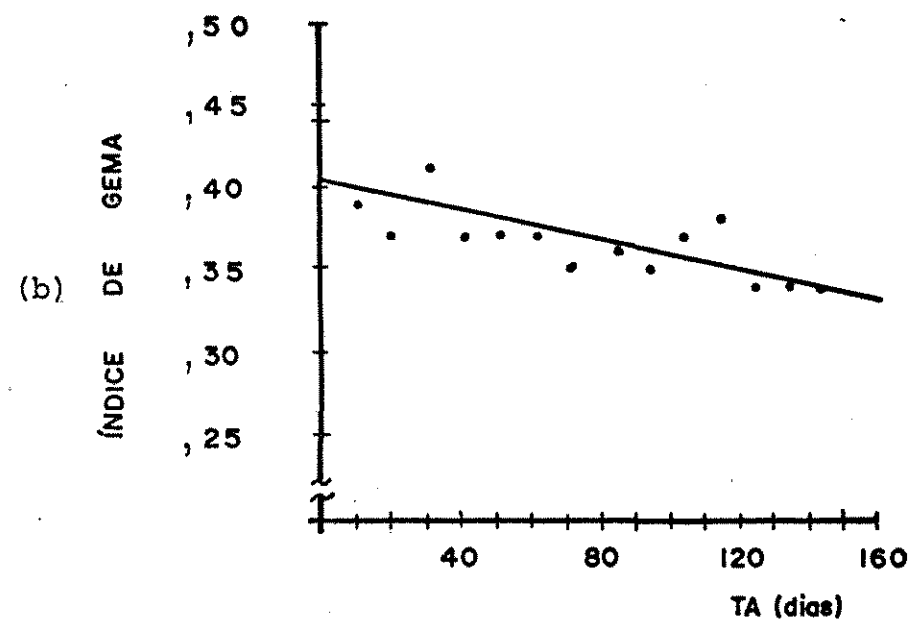
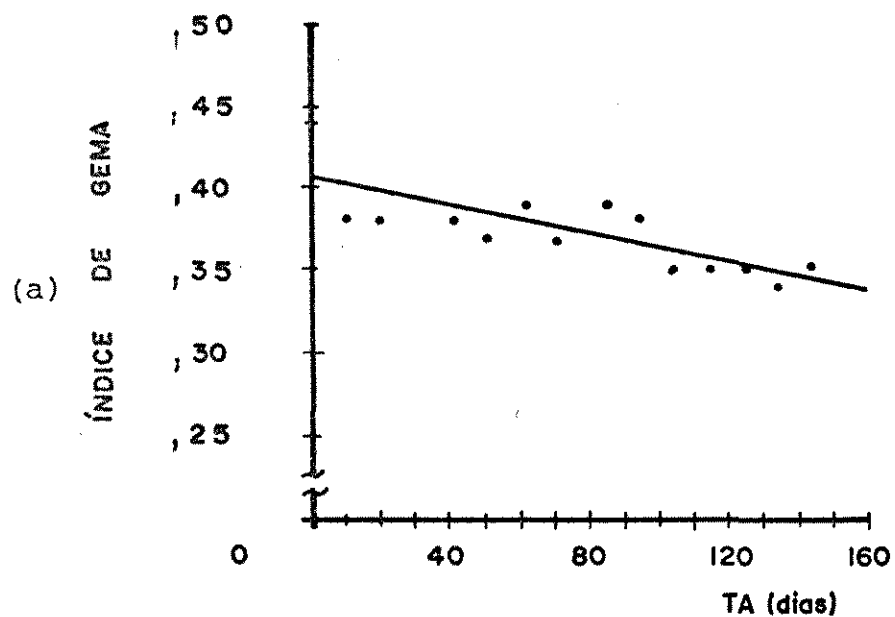


Figura 8 - Variação do índice de Gema em função do tempo de armazenamento para Ovos Brancos armazenados à temperatura de 16°C, após aplicação de Óleo Mineral W.O.USP 85-1 aplicação (a); W.O.USP 85-2 aplicações (b); W.O.USP 180/190-1 aplicação (c) e W.O.USP 180/190-2 aplicações (d)

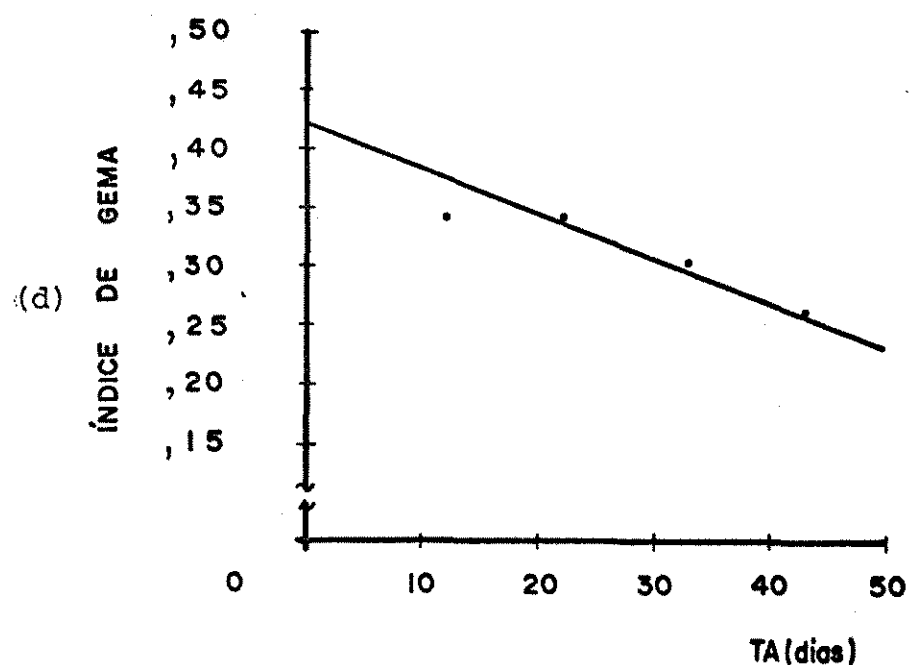
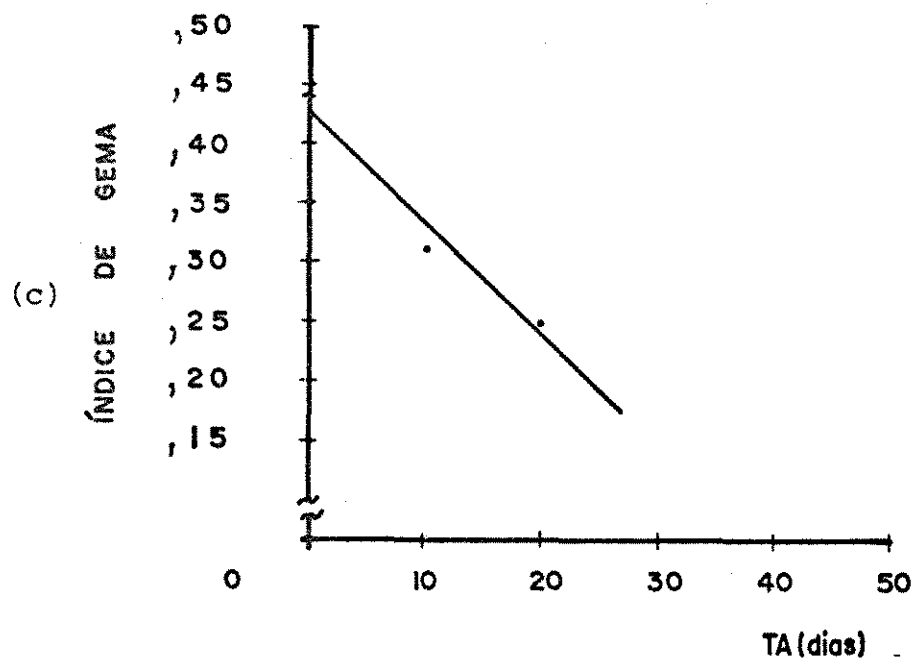
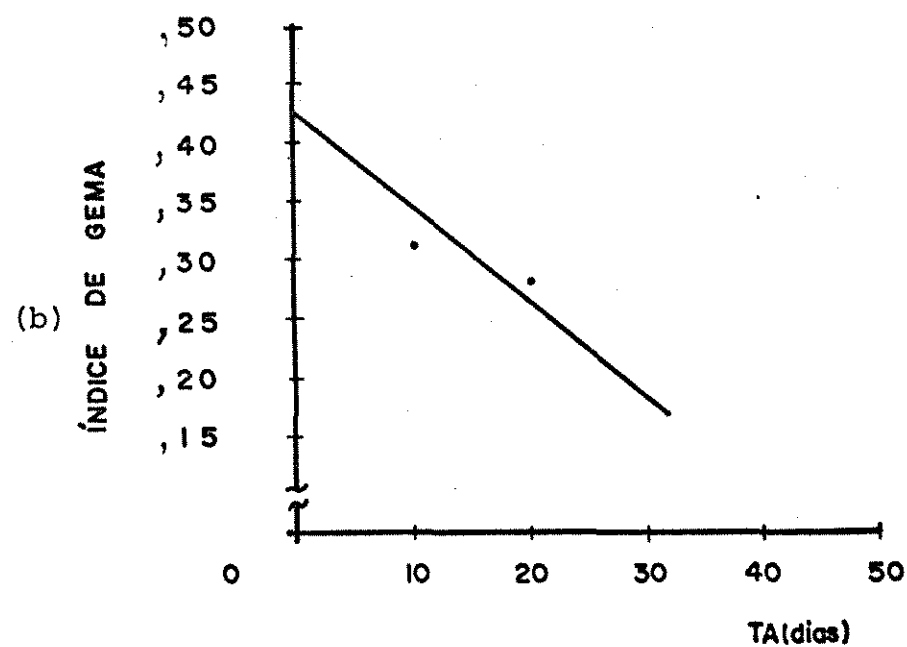
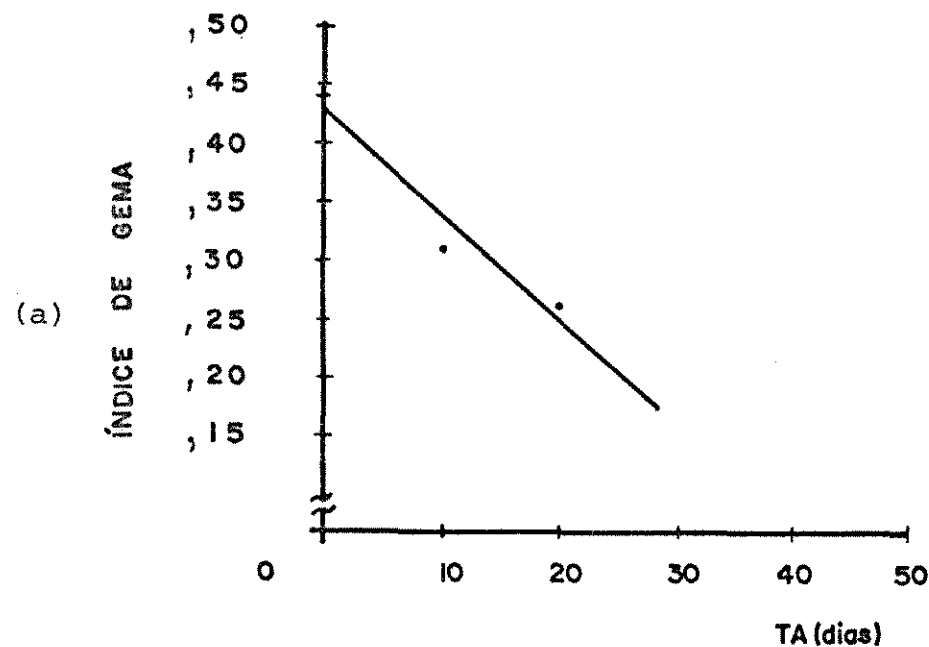


Figura 9 - Variação do índice de Gema em função do tempo de armazenamento para Ovos Brancos armazenados à temperatura ambiente após aplicação de óleo mineral W.O.USP 85-1 a aplicação (a); W.O.USP 85-2 aplicações (b); W.O.USP 180/190-1 aplicação (c) e W.O. USP 180/190-2 aplicação (d).

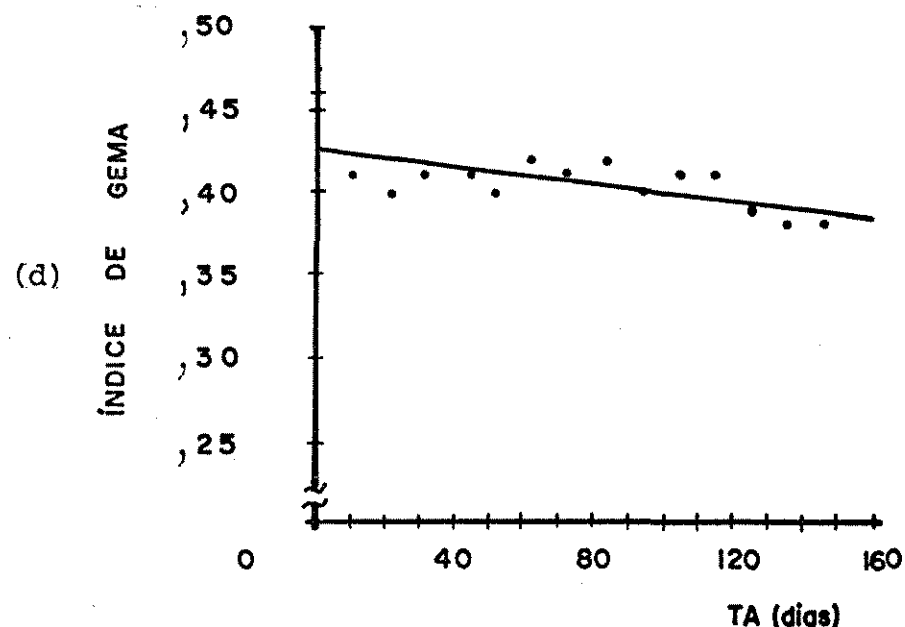
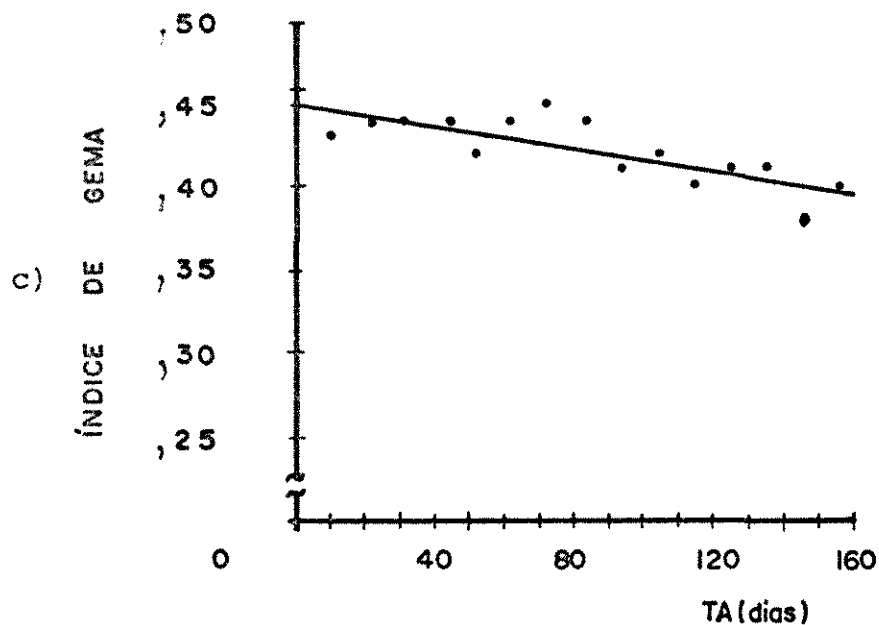
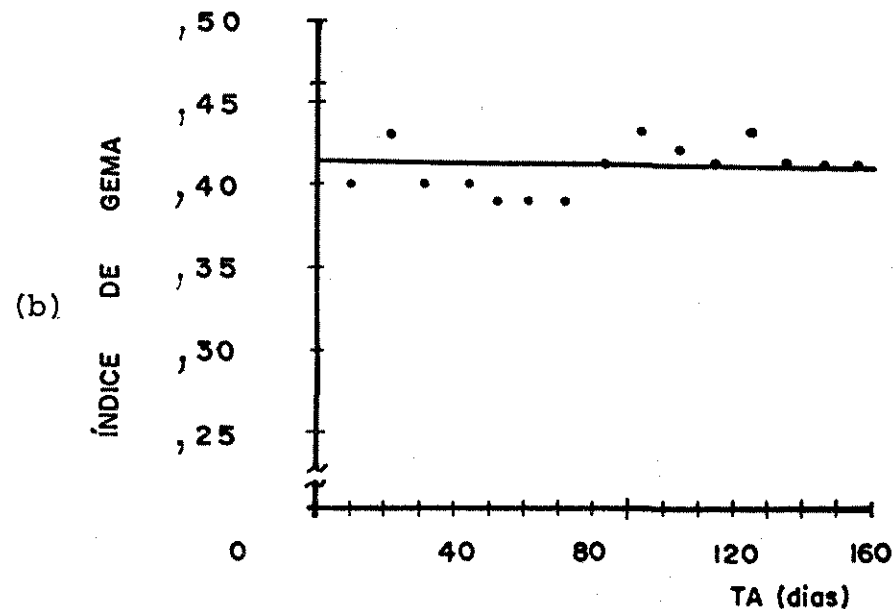
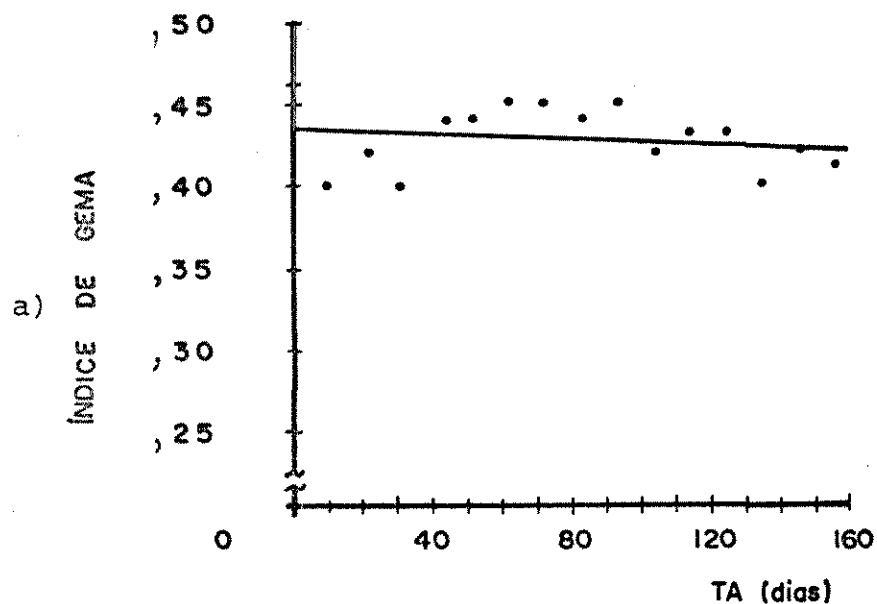


Figura 10 - Variação do Índice de Gema em função do tempo de armazenamento para Ovos de Cor armazenados à temperatura de 8°C. após aplicação de Óleo Mineral W.O.USP 85-1 a aplicação (a); W.O.USP 85-2 aplicações (b); W.O.USP 180/190-1 aplicação (c) e W.O.USP 180/190-2 aplicações (d)

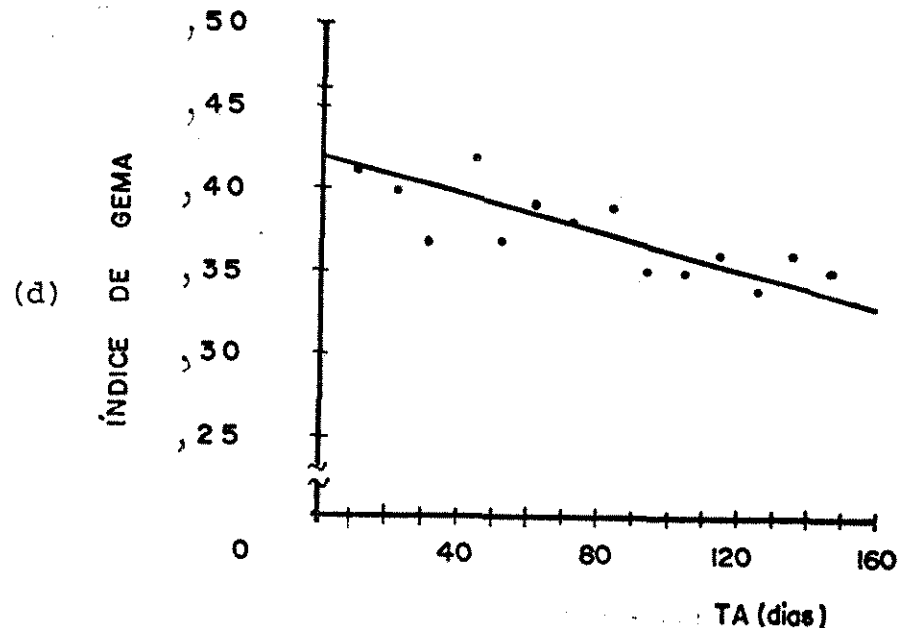
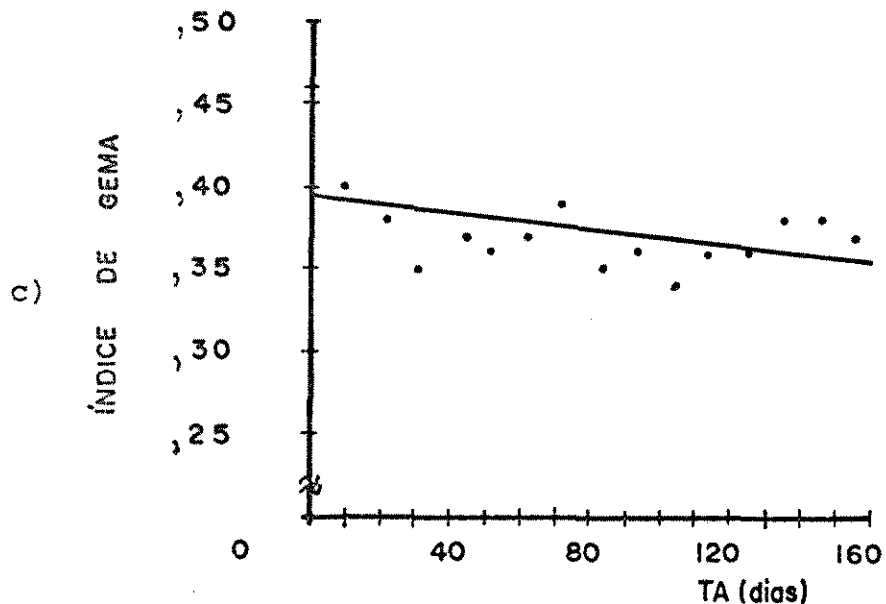
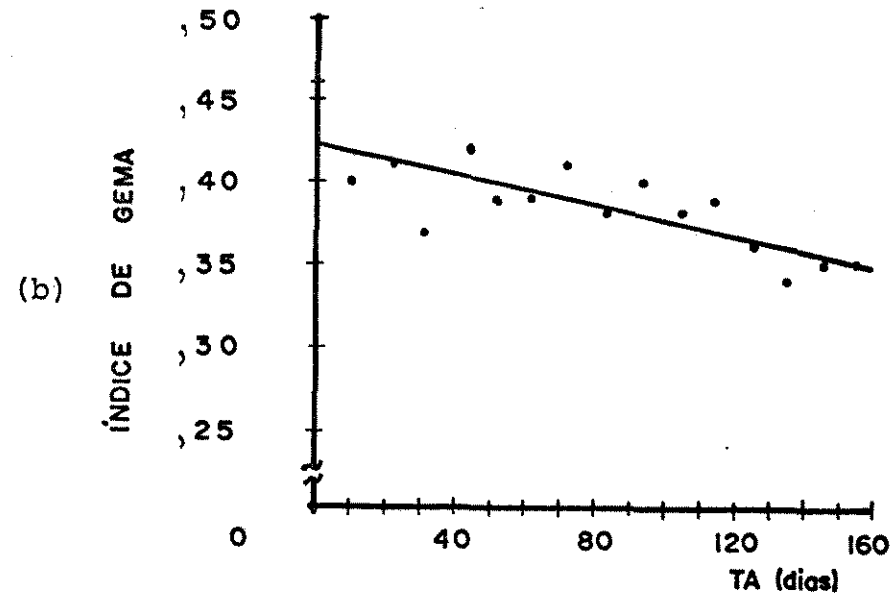
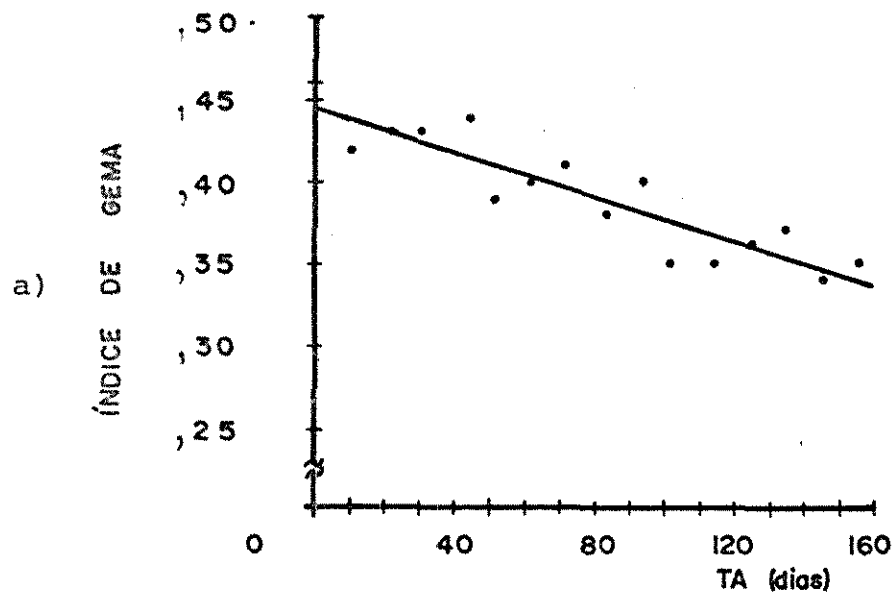


Figura 11 - Variação do Índice de Gema em função do tempo de armazenamento para Ovos de Cor armazenados à temperatura de 16°C após aplicação de Óleo Mineral W.O.USP 85-1 a aplicação (a); W.O.USP 85-2 aplicações (b); W.O.USP 180/190-1 aplicação (c) e W.O.USP 180/190-2 aplicações (d)

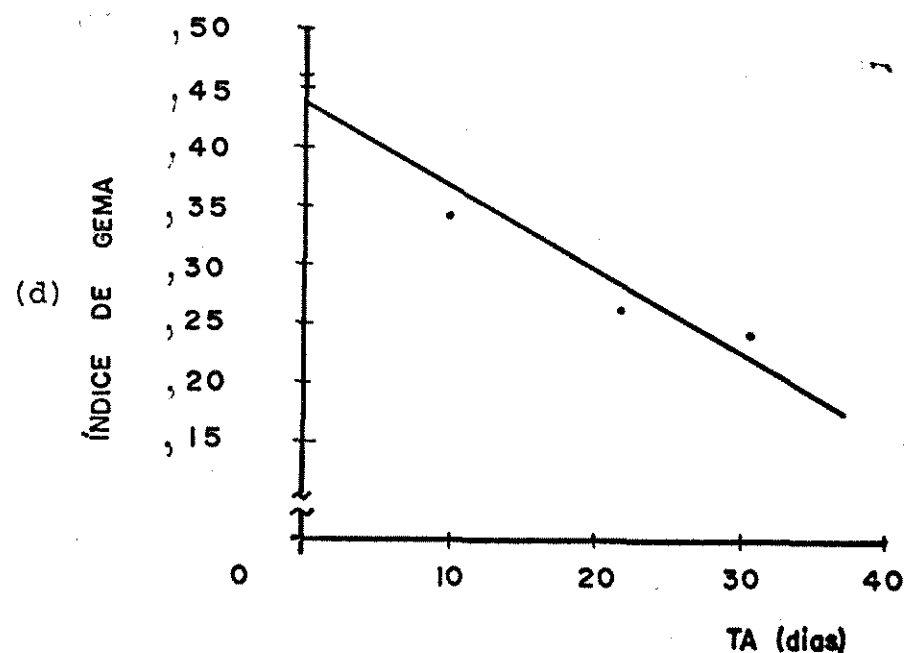
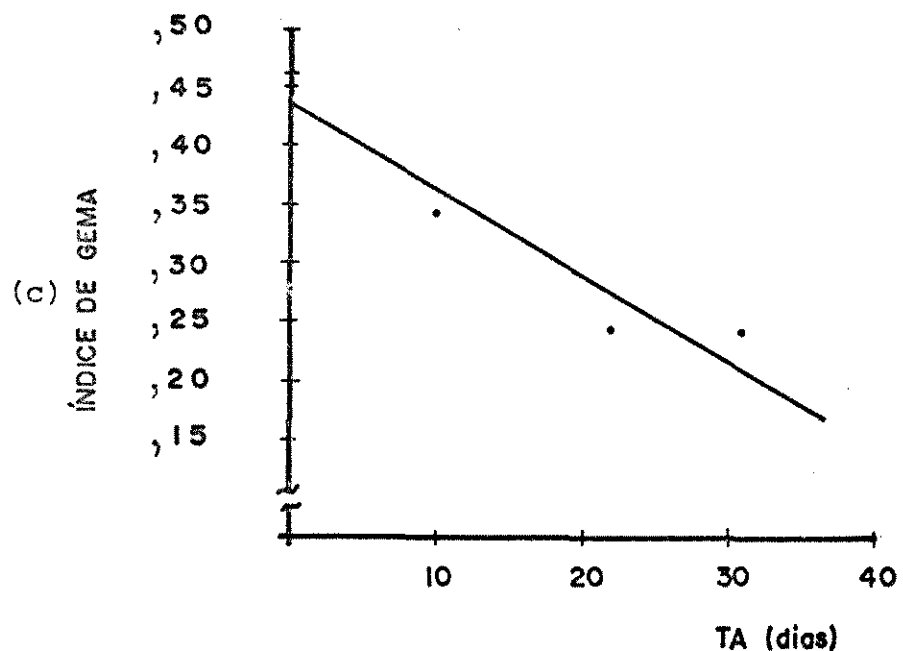
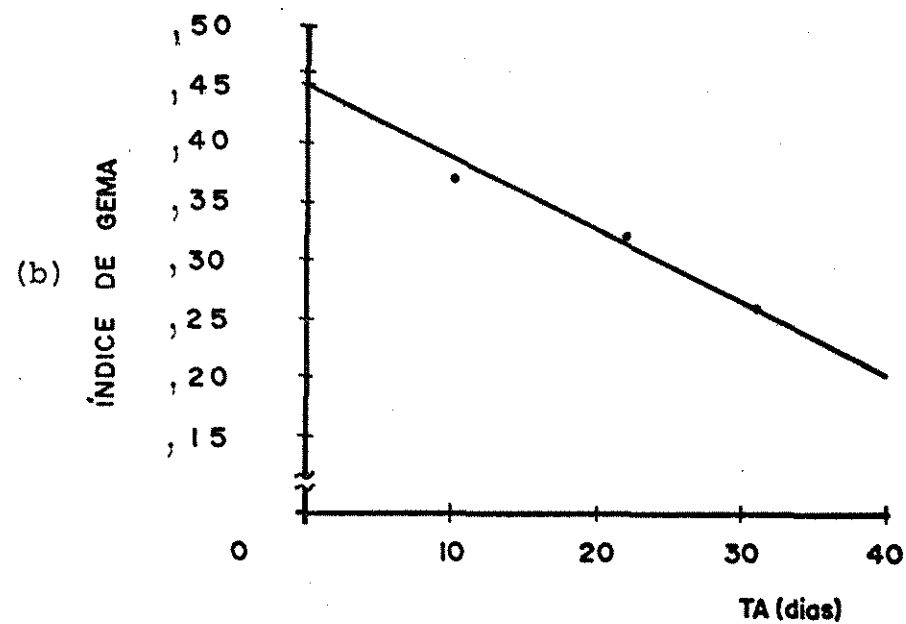
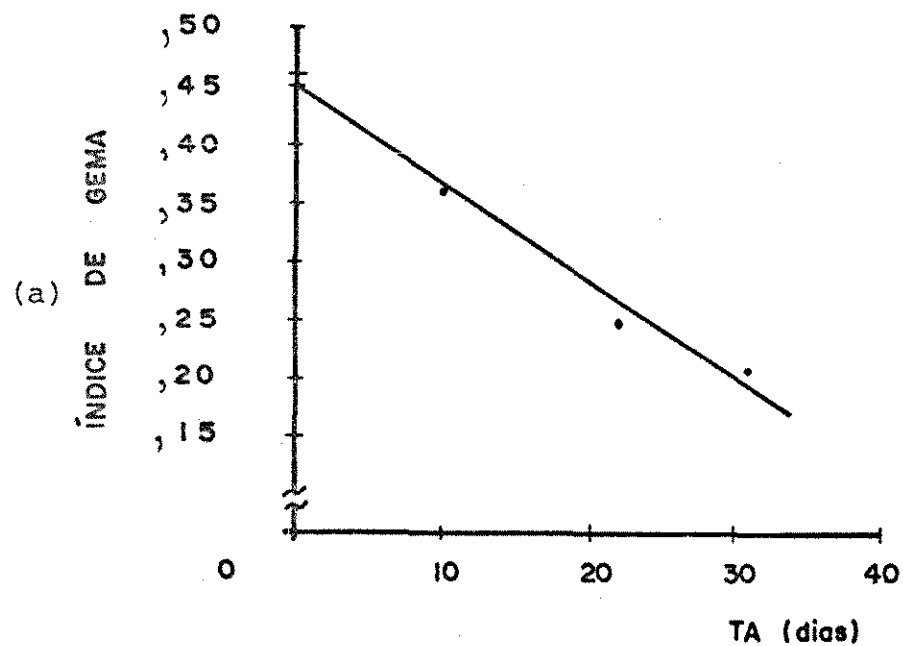


Figura 12 - Variação do índice de Gema em função do tempo de armazenamento para Ovos de Cor arma zenados à temperatura ambiente após aplicação de Óleo Mineral W.O.USP 85-1 aplicação (a); W.O.USP 85-2 aplicações (b); W.O.USP 180/190-1 aplicação (c) e W.O.USP 180/190-2 aplicações (d)

res da 1ª etapa do experimento para ovos brancos do Tipo 2, armazenados às diversas temperaturas e trabalhando-se as equações para o valor de Índice de Gema de 0,25, como limite inferior de qualidade, pode-se concluir que: ovos mantidos à temperatura ambiente (22°C) podem ser armazenados por um período de 42 dias; a 16°C o período aumenta para 107 dias e a 8°C para 266 dias. Após a operação de oleamento e tomando-se as equações que apresentaram melhores níveis de significância, o período de armazenamento fica sendo: 19 dias para ovos armazenados à temperatura ambiente, (30°C), 180 dias para a temperatura de 16°C e 883 dias para 8°C .

Utilizando o mesmo raciocínio para ovos de cor, não oleados, os resultados são os seguintes: 55 dias à temperatura ambiente (22°C), 139 dias a 16°C e 215 dias a 8°C . Com a aplicação de óleo, os resultados do tempo de armazenamento para ovos de cor foram: 24 dias para ovos estocados à temperatura ambiente (30°C), 286 dias à temperatura de 16°C e 563 dias à 8°C .

De uma maneira geral, nota-se pela análise das equações e das retas obtidas para a primeira etapa do experimento, que o decréscimo do valor do Índice de Gema é aproximadamente o mesmo para os quatro tipos de ovos estudados, tanto brancos como de cor, nas três temperaturas. Esta tendência observada, permite-nos sugerir que a perda de qualidade (medida pelo Índice de Gema), durante o armazenamento, independe do tipo do ovo.

Para se calcular a quantidade de óleo aplicada, forneceremos a seguir os resultados e cálculos das aplicações, segundo a metodologia 3.2.3.2.

Tabela 29 - Quantidade de óleo aplicada em ovos brancos

Óleo	1ª aplicação		2ª aplicação	
	Volume de óleo (ml)	Número de ovos	Volume de óleo (ml)	Número de ovos
W.O.USP 85	240	481	95	222
W.O.USP 180/190	140	532	85	172

Segundo os valores acima, a quantidade de óleo mineral W.O.USP 85 foi de 0,50 ml/ovo para os ovos que receberam uma aplicação e de 0,93 ml/ovo para os que receberam duas aplicações. Considerando-se o peso específico do óleo como $0,847 \text{ g/cm}^3$ obtém-se a quantidade aplicada em peso, igual a 0,42 g e 0,79 g, respectivamente.

Para o óleo mineral W.O.USP 180/190, segundo o mesmo procedimento, obtém-se as quantidades de 0,22 g/ovo para ovos que receberam uma aplicação e 0,61 g/ovo para os que receberam duas aplicações, considerando-se o valor de $0,854 \text{ g/cm}^3$ para o peso específico.

Para os ovos de cor, as quantidades aplicadas de óleo mineral W.O.USP 85 foram de 0,30 g/ovo para uma aplicação e 0,64 g/ovo para duas aplicações, enquanto que com o óleo mineral W.O.USP 180/190 estes valores corresponderam a 0,39 g/ovo e 0,68 g / ovo, respectivamente para uma e duas aplicações.

Tabela 30 - Quantidade de óleo aplicada em ovos de cor

Óleo	1ª aplicação		2ª aplicação	
	Volume de óleo (ml)	Número de ovos	Volume de óleo (ml)	Número de ovos
W.O.USP 85	185	520	95	240
W.O.USP 180/190	235	514	85	252

As quantidades de óleo utilizados no presente trabalho, mesmo os menores valores, estão muito acima daquelas citadas por outros autores, haja visto que Goodwin [16] utilizou em média 0,0255 g de óleo por ovo e Homler e Stadelman [22] utilizaram de 40 a 60 mg de óleo por ovo.

Mesmo se considerarmos que a metade do óleo aplicado foi perdida com o teste das gotas, ainda assim estaríamos muito acima da média, o que nos leva a crer que a perda maior é devida à precariedade do equipamento utilizado.

Cabe, ainda, ressaltar e analisar, no presente trabalho, alguns pontos da Legislação Brasileira sobre classificação de ovos, a qual prevê melhores preços para ovos mais pesados (classificação por tipos), considerando a qualidade em que eles se encontram, a penas medida pela ovoscopia.

Com base nos dados experimentais e nas análises estatísticas efetuadas no presente trabalho, pode-se afirmar ser altamenta

te duvidosa a relação da qualidade do ovo com o tipo comercial de finido pela Legislação Brasileira, o que nos remete à conclusão que o peso do ovo não deve ser o único determinante de seu preço. Por outro lado, segundo Romanoff e Romanoff [32], o método de a valiação da qualidade de ovos através da ovoscopia, além de pos sibilitar uma grande margem de erro, por envolver opiniões subje tivas do examinador, ainda tem sua precisão reduzida, por causar fadiga ao examinador, devido à velocidade de funcionamento das máquinas classificadoras comerciais. Ainda, segundo os mesmos au tores, um estudo comparativo entre esse método e o feito com o ovo aberto, mostrou que há uma grande discrepância entre os dois, sendo provável que ovos comestíveis possam ser classificados pe la ovoscopia até um nível máximo de segurança de 75%. Romanoff e Romanoff afirmam também que a ovoscopia pode ser usada para jul gamento de ovos de alta e baixa qualidades, sendo, porém, mais di fícil a distinção entre as classes intermediárias.

Na Legislação Brasileira, isto se faz ainda mais grave, devido à presença de palavras pouco objetivas, ao longo de sua re dação, para definição das classes intermediárias, razão pela qual torna-se mais conveniente o exame de qualidade realizado com o ovo aberto, provavelmente baseado em sistema de amostragem.

É importante ressaltar, finalmente, a conveniência de se exigir prazos de validade para a comercialização dos ovos, baseados no processo de armazenamento e tratamento do produto, desde a coleta até o consumidor, haja visto afirmações de diver sos autores, também confirmadas neste trabalho, de que ovos lim pos a baixas temperaturas e operação de oleamento retardam consi deravelmente a perda de qualidade.

5. CONCLUSÕES

5.1. Qualidade de Ovos Não Oleados

5.1.1. O tipo do ovo não influencia na variação do Índice de Gema, tanto para os ovos brancos como para os de cor.

5.1.2. Ovos de cor, em geral, apresentam Índice de Gema superior aos ovos brancos, para uma mesma temperatura e igual período de armazenamento.

5.1.3. Os coeficientes de variação do diâmetro da gema, são, em geral, menores que os da altura da gema.

5.1.4. A qualidade dos ovos, medida através do Índice de Gema durante o armazenamento, é mantida melhor às temperaturas mais baixas.

5.2. Qualidade de Ovos Oleados

5.2.1. O parâmetro que mais influenciou a alteração da qualidade interior dos ovos, medida pelo Índice de Gema, foi a temperatura de armazenamento.

- 5.2.2. O oleamento é uma operação eficiente para aumentar o período de armazenamento, mesmo em condições ambientais.
- 5.2.3. A operação de oleamento pode ser usada para diminuir as necessidades de refrigeração.
- 5.2.4. No armazenamento a 8°C, a qualidade, dentro do período estudado, manteve-se praticamente inalterada, para ovos brancos e de cor.
- 5.2.5. Ovos armazenados a 8°C apresentaram resultados significativamente superiores a todas as outras situações.
- 5.2.6. A operação de oleamento tornou mínima a diferença no valor do Índice de Gema entre ovos de grupos diferentes, tanto no armazenamento a 16°C, quanto no de 8°C.

5.3. Variação de Peso

- 5.3.1. A perda de peso é reduzida de acordo com a diminuição da temperatura de armazenamento e com a aplicação de óleo, sendo que este último parâmetro mostrou ser mais eficiente.

5.3.2. Pode-se dizer que não foi observada variação de pe
so em ovos oleados, dentro de um período de 30 dias
de armazenamento.

5.3.3. A perda de peso não mostrou ter relação com a vis
cosidade do óleo, nem mesmo com a quantidade apli
cada.

BIBLIOGRAFIA

- [1] ANDERSON, G.B.; BOLTON, W.; JONES, R.M. e DRAPER, M.H. - Effect of age of the laying hen on the composition of the egg. Br. Poultry Science, 19:741-745, 1978.
- [2] ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL, 1982.
- [3] BALL, R.F.; HILL, J.F.; LOGAN, V. e LYMAN, J. - The effect of washing, oiling, holding and temperature of eggs on shell strength. Poultry Science, 55(1):335-340, 1976.
- [4] BIAGI, J.D. - Estudo sobre a variação da qualidade de ovos armazenados a várias temperaturas. Tese de Mestrado apresentada na Faculdade de Engenharia de Alimentos e Agrícola da Universidade Estadual de Campinas, 1982.
- [5] BOSE, S. e STEWART, G.F. - Comparative and complementary effects of heat treating and oiling shell eggs on their keeping quality. Poultry Science, 27:228-234, 1948.
- [6] BRAGG, D.D. - Effect of egg oiling on thoroughness of cleaning and breakage during processing. Poultry Science, 50:1556, 1971.
- [7] BRANT, A.W.; STARR, P.B. e HAMMAN, J.A. - The bacteriological, chemical and physical requirements for commercial egg cleaning. 1966. In: Stadelman and Cotteril, ed. Egg Science and Technology. Westport, Connecticut. The AVI Publishing Company Inc., 1973.

- [8]. BRITTON, W.M. - Shell membranes of egg differing in shell quality from young and old hens. Poultry Science, 65:647-653, 1977.
- [9] CARD, L.E. e NESHEIM, M.C. - Producción Avícola. Editorial Acria - Zaragoza - Espanha, 1968.
- [10] CONNER, J.W.; SNYDER, E.S. e ORR, H.L. - The influence of washing and oiling on grade and bacterial content of eggs stored for a nine month period. Poultry Science, 32:227-235, 1953.
- [11] DAVIS, B.H. e BRUNSON, C.C. - Relative effectiveness of oil and cellophane in protecting eggs. Poultry Science, 40:1393, 1961.
- [12] ESSARY, E.O. e LAYMAN, L.E. - Influence of washing, oiling and holding conditions on change in Haugh Units, weight loss and ease cleaning eggs. Poultry Science, 42(5):1172-1177, 1963.
- [13] FLETCHER, D.A.; ORR, H.L.; SNYDER, E.S. e NICHOLSON, A.O. - Effect of oiling, packaging materials and addition of CO₂ on quality of shell eggs held in storage. Poultry Science, 38:106-111, 1959.
- [14] FRONING, G.W. and SWANSON, M.H. - Oiled versus unoiled eggs for short storage periods. 1. The effect of time and method of oiling. Poultry Science, 41:1880-1886, 1962.
- [15] FUNK, E.M.. In: Egg Science and Technology. Westport, Connecticut. The AVI Publishing Company Inc, pg.35, 1973.

- [16] GOODWIN, T.L. - Rate of oil evaporation from egg shells.
Poultry Science, 42:1480-1481, 1963.
- [17] GOODWIN, T.L. - The effect of oil placement in maintaining the albumen condition of the egg. Poultry Science, 43:964-966, 1964.
- [18] GOODWIN, T.L. ; WILSON, M.L. e STADELMAN, W.J. - Effects of oiling time, storage position, and storage time on the condition of shell eggs. Poultry Science, 41:840-844, 1962.
- [19] HEATH, J.L. - Chemical and related osmotic changes in egg albumen during storage. Poultry Science, 56(3):822-828, 1977.
- [20] HEATH, J.L. e OWENS, S.L. - Effect of oiling variables on storage of shell eggs at elevated temperatures. Poultry Science, 57(4): 930, 1978.
- [21] HILL, A.T. e HALL, J.W.-Effects of various combinations of oil spraying, washing, sanitizing, storage time, strain and age of layer upon albumen quality changes in storage and minimum sample sizes required for their measurement.
Poultry Science, 59(10): 2237-2242, 1980.
- [22] HOMLER, B.E. e STADELMAN, W.J. - The effect of oiling before and after cleaning in maintaining the albumen condition of shell eggs. Poultry Science, 42: 190-194, 1963.
- [23] IMAI, C. - Effect of coating eggs on storage stability.
Poultry Science, 60(9): 2053-2068, 1981.
- [24] KENNEDY, J.B. e NEVILLE, A.M. - In: Basic Statistical methods for engineers and scientists. Harper & Row, Publishers. 2ª edição, 1976.

- [25] LORENZ, F.W. On the Efficiency of egg processing oils. Poultry Science, 28:119-127, 1949.
- [26] MAURER, A.J. e WISNIEWSKI, G.D. - Effect of egg breakout temperature and other factors on residual albumen in the shell and on the yolk. Poultry Science, 60(6):1254-1258, 1981.
- [27] MELLOR, D.B.; GARDNER, F.A.; e CAMPOS, E.J. - Effect of type of package and storage temperature on interior quality of shell treated shell eggs. Poultry Science, 54(3):742-746, 1975.
- [28] MEYER, R. e SPENCER, J.V. - The effect of various coatings on shell strength and egg quality. Poultry Science, 52:703-711, 1973.
- [29] NASH, S.A.M.; MAYFIELD, H.L. e ODLAND, L.M. - Physical , chemical and cooking qualities of eggs as affected by five methods of home preservation. Poultry Science, 32:275-284, 1953.
- [30] NORTH, M.O. - Commercial chicken production manual. The AVI Publishing Company Inc. - California, 1972.
- [31] OSTLE, B. - In: Statistics in Research. The Iowa State University Press. 29 edição, 1963.
- [32] ROMANOFF, A.L. e ROMANOFF, A.J. - In: The Avian Egg. John Willey & Sons, Inc. - New York, 1949.
- [33] SABRANI, M. e PAYNE, C.G. - Effect of oiling on internal quality of eggs stored at 28 and 12°C. Br. Poultry Science , 19:567-571, 1978.
- [34] SCHOLTYSSEK, S. - Productos Avícolas. Manual de Avicultura Moderna. Zaragoza, Espanha, 1970.

- [35] Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo - Inspeção e Produtos de Insumos Agrícolas, 1974/1975.
- [36] SHARP, P.F. e POWELL, C.K. In: Egg Science and Technology. Westport, Connecticut, the AVI publishing Company INC. pg. 34, 1973.
- [37] SNYDER, E.S.; ORR, H.L. e FLETCHER, D.A. - The effect of oils and oiling temperatures on the keeping quality of shell eggs. Poultry Science, 33:1082, 1954.
- [38] STADELMAN, W.J. In: Egg Science and Technology. Westport , Connecticut. The AVI Publishing Company Inc.,1973.
- [39] STEWART, G.F. e ABBOTT, J.C. - Marketing eggs and poultry. FAO Marketing Guide nº 4, 1961.
- [40] STEWART, G.F. e BOSE, S. - Factors influencing the efficiency of solvent-oil mixtures in the preservation of shell eggs. Poultry Science, 27:270-276, 1948.
- [41] SWANSON, M.H.; SKALA, J.H. e BENSON, H.N. - Effect of oiling and carbon dioxide treatment at point of production on quality loss in shell eggs. Poultry Science, 36:1162, 1957.
- [42] WATT, B.K. e MERRILL, A.L. In: Egg Science and Technology Westport, Connecticut. The AVI Publishing Company Inc.,1973.
- [43] WEATHERUP, S.T.C. e FOSTER, W.H. - A description of the curve relating egg weight and age of hen. Br.Poultry Science 21: 511-519, 1980.
- [44] WESLEY, R.L. e BEANE, W.L. In: Egg science and Technology. Westport, Connecticut. The AVI Publishing Company Inc.,1973.
- [45] WOLK, J.; McNALLY, E.H. e BRANT, A.W. - Yolk measurements used as an indication of temperature deterioration of eggs. Poultry Science, 31:586-588, 1952.

SUGESTÕES PARA
TRABALHOS FUTUROS

1. Adaptação de equipamento pulverizador para aplicação de óleo em ovos em casca, para ser acoplado às máquinas de classificação de ovos existentes no mercado.
2. Estudo da influência da utilização de câmaras com controle de umidade relativa para se determinar o nível ideal desta grandeza no armazenamento de ovos.
3. Verificação e quantificação da influência da temperatura da sala no momento da determinação do Índice de Gema.