

# QUALIDADE DE CONSERVAS DE OVOS DE CODORNA (COTURNIX COTURNIX JAPONICA) EM SOLUÇÃO DE ÁCIDO ACÉTICO

## PICKLED QUAIL (COTURNIX COTURNIX JAPONICA) EGGS QUALITY IN ACETIC ACID SOLUTIONS

Vera Lúcia Ferreira de Souza<sup>1</sup>

Alice Eiko Murakami<sup>1</sup>

Rejane Machado Cardozo<sup>2</sup>

Maria José Barboza Baptista<sup>2</sup>

**Resumo.** O objetivo foi observar as alterações nos ovos de codorna, durante o armazenamento em diferentes soluções ácidas. No processamento das conservas, os ovos foram cozidos, resfriados, descascados manualmente, acondicionados em vasilhames de plástico, cobertos com solução ácida. As embalagens foram fechadas hermeticamente e armazenadas à temperatura ambiente durante 120 dias. Foram testados 8 diferentes tratamentos, utilizando-se 4% de ácido acético, 2% de sal de cozinha e 0,1% de benzoato de sódio. Amostras foram retiradas em dias alternados à partir do primeiro dia de fabricação da conserva até o 120º, para análise do pH da salmoura, do pH da gema, do pH da clara, do peso dos ovos drenados e do aspecto visual da conserva. A metodologia estatística adotada foi delineamento experimental em blocos casualizados, com oito tratamentos e quatro repetições. Os resultados mostraram que a estabilização do pH ocorreu no 3º dia de conserva, que nas soluções com sal os ovos perdem peso e sem sal ganham peso; e que as amostras em solução de 3,0% de ácido acético, pura ou com benzoato de sódio, apresentaram as menores variações.

**Palavras-chave:** ácido acético, sal, benzoato de sódio, vinagre.

**Abstract.** The object was to observe the changes of quail eggs during shelf life in acid solution. In the processing the eggs were was cooked, chilled, peeled by hand, dispensed in plastic jars, covered with pickling solution. The plastic jars were closed air-proof and stored on 120 days at room temperature. The study tested 8 different treatments with acetic acid 4%, salt 2% and sodium benzoate 0,1%. Solution pH, pH of yolk, pH of egg white, weight of drained eggs and visual pickle aspect were determined at alternate days since the first day after processing until 120º. The statistic methodology adopted was experimental delineation distributed in a randomized blocks, with eight treatments and four repetitions. The results showed that the stabilization happened in the third day of pickle, eggs lose weight in pickling solution with salt and gain weight in pickling solution without salt, and

---

<sup>1</sup> Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, 87020.900, Maringá, PR, Brasil, E-mail: vlfsouza@uem.br \*Autor para Correspondência

<sup>2</sup> Departamento de Veterinária, Universidade Estadual de Maringá, 87560.203, Umuarama, PR, Brasil

that samples in 3,0% acetic acid pickling solution, with and without sodium benzoate, showed smaller changes.

**Key-words:** acetic acid, salt, sodium benzoate, vinegar.

## 1 INTRODUÇÃO

Os ovos são, sem dúvida, o objetivo mais visado dentro da criação de codornas. Considerando a produção de aproximadamente seis milhões de aves a 75% de produtividade, o que equivale a 1,62 bilhões de ovos/ano. Mesmo com esta produção de ovos, ainda é considerado um produto excedente. Somente com o crescimento das churrascarias e restaurantes, os ovos de codorna tornaram-se mais divulgados à população (COSTA, 2005).

Atualmente, objetivando o aumento da rentabilidade dos ovos de codorna, os produtores experimentalmente, e ainda de forma artesanal, estão entregando à clientela ovos já cozidos e descascados, embalados em pequenos recipientes plásticos, protegidos por água e sal, como se faz com cogumelos frescos, a preço 50% superior ao ovo “in natura” (Costa, 2005).

As conservas de ovos de codorna disponíveis no mercado são encontradas em embalagens plásticas, as quais não podem ser submetidas à esterilização. Sendo assim, durante o processamento os ovos, após tratamento térmico próximo à 100° C de temperatura, são acondicionados em salmoura ácida. O uso de salmouras ácidas se faz necessário porque os ovos pré-cozidos apresentam pH superior a 4,5, e são acondicionados em sistemas anaeróbicos. Portanto, para assegurar a sanidade do produto, ou seja, evitar entre outros a germinação de esporos de *Clostridium botulinum*, os ovos devem ser acondicionados e armazenados em salmouras ácidas (GAVA, 1984).

Diferentes ácidos orgânicos têm sido utilizados, porém, alguns, como o ácido láctico, causam um intumescimento dos ovos, provocando rachaduras nas claras, expondo parte da gema, e conseqüentemente turvando a salmoura. Neste caso, ocorre a perda do valor comercial das conservas. Soluções com ácido láctico, em concentrações

comerciais, têm sido responsáveis pela devolução de lotes de conservas de ovos, ainda com boa qualidade sanitária (COOK & BRIGGS, 1995).

O ácido cítrico não é muito utilizado na fabricação das salmouras devido ao seu alto custo, e dificuldade de manipulação pela sua alta higroscopicidade, sendo necessário o uso de salas com umidade relativa controlada para sua pesagem. Sendo assim, o ácido acético é um dos mais utilizados na fabricação das salmouras para as conservas de ovos de codornas (BALL & SAFFORS, 1973).

Nos pontos de distribuição podemos encontrar conservas de ovos de codorna com e sem sal, sendo esta última mais utilizada nos restaurantes de comida chinesa. O uso do sal nas conservas provoca um aumento de peso dos ovos, podendo causar fissuras, expondo a gema e turvando a salmoura (COOK & BRIGGS, 1995). Outro defeito causado pelo sal, que também reduz o valor comercial da conserva, é a descoloração da gema causada por processos oxidativos (IMAI *et al.*, 1986).

A retirada da casca dos ovos após o cozimento é considerada também, uma etapa crítica do processo de fabricação das conservas. Ovos extremamente frescos apresentam grande dificuldade para retirada da casca, após o cozimento. O albúmen apresenta uma tendência de se aderir na casca, depois do cozimento dos ovos, quando o pH é mais baixo. Com o tempo, o albúmen se torna mais alcalino, devido à perda de CO<sub>2</sub> pelos poros da casca, facilitando o descascamento. Os ovos requerem 48 horas pós-postura, para apresentarem um comportamento satisfatório durante a retirada das cascas (CHERIAN *et al.*, 1990).

Considerando a importância desse produto e a escassez de bibliografias, o presente trabalho tem como objetivo estudar as transformações ocorridas, dentro do período de validade, nas conservas de ovos de codorna com diferentes formulações.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### Matéria-prima

Os ovos foram obtidos da Fazenda Experimental de Iguatemi, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Maringá (UEM), após a estabilização de postura de um lote controlado de 160 codornas. Aproximadamente 5.760 ovos foram obtidos em 36 coletas, e transportados para os laboratórios em caixas de isopor com capacidade para 30 unidades.

### Processamento

Os ovos foram processados respeitando-se sempre 48 horas pós-postura (CHERIAN *et al.* 1990), mantidos à temperatura ambiente, que variou de 20 a 25°C. Lotes de 20 ovos (sem defeitos) foram distribuídos em peneiras, as quais foram imersas em água fervente por 4 minutos para o cozimento (FARIA *et al.*, 2000), mantendo-se agitação manual para a centralização da gema. Após o cozimento os ovos foram resfriados sob imersão em água à temperatura ambiente, e descascados manualmente. Os resíduos foram retirados sob lavagem em água corrente, e após drenagem os ovos foram acondicionados em embalagem de polipropileno com capacidade para 250 gramas. Em cada vasilhame foram colocados 12 ovos, os quais foram pesados, e cobertos com 130 mL de solução ácida. Em seguida, as embalagens foram fechadas hermeticamente e armazenadas à temperatura ambiente, durante um período de até 120 dias. As soluções ácidas não foram aquecidas depois do preparo, e nenhum tratamento térmico foi aplicado às conservas depois das embalagens serem fechadas. As diferentes soluções ácidas utilizadas nas conservas, segundo COOK & BRIGGS (1995), foram as seguintes:

**Tratamento 1 (T1)** = 4,0% ácido acético

**Tratamento 2 (T2)** = 4,0% ácido acético + 2,0% sal

**Tratamento 3 (T3)** = 4,0% ácido acético + 0,1% benzoato de sódio

**Tratamento 4 (T4)** = 4,0% ácido acético + 2,0% sal + 0,1% benzoato de sódio

**Tratamento 5 (T5)** = 3,0% ácido acético

**Tratamento 6 (T6)** = 3,0% ácido acético + 2,0% sal

**Tratamento 7 (T7)** = 3,0% ácido acético + 0,1% benzoato de sódio

**Tratamento 8 (T8)** = 3,0% ácido acético + 2,0% sal + 0,1% benzoato de sódio

A solução 4,0% de ácido acético corresponde ao vinagre comercial, e a solução 3,0% de ácido acético a 70% de vinagre com 30% de água, soluções facilmente reproduzíveis pelos produtores. O benzoato de sódio foi usado como conservante, respeitando-se os valores permitidos pela legislação (BRASIL, 1999). A presença de sal é um opcional, pois existe um mercado, como os restaurantes orientais, que preferem o produto sem sal. Foi utilizado ácido acético comercial, Benzoato de sódio comercial e sal de cozinha.

### Avaliações das conservas

O pH inicial dos ovos foi medido após o resfriamento, e o da solução antes do envasamento. Para a leitura do pH dos ovos as gemas foram cuidadosamente separadas das claras, e uma quantidade de material composta de aproximadamente 10 gramas foi homogeneizada em 10 mL de água destilada em um liquidificador (WALITA LiqFaz – Modelo RI 1765), segundo BALL & SAFFORS (1973). Durante 7 dias subsequentes, no mesmo horário, 4 embalagens de cada tratamento foram abertas e observado o aroma, a condição dos ovos, a turbidez e o pH da solução, o pH da gema e da clara, e o peso dos ovos drenados. Após o sétimo dia, as mesmas observações foram feitas em intervalos de 5 dias, ou seja: 12°, 17°, 22°, 27°, 32°; e em seguida em intervalos de 30 dias, ou seja: 60°, 90° e 120° dia.

Após a abertura de cada embalagem, empiricamente, foi observado se a amostra apresentava um aroma diferente; e se os ovos apresentavam rachaduras na clara, expondo a gema e turvando a solução. O peso dos ovos drenados foi medido separando-os da salmoura; e cada embalagem foi descartada após análise, retirando-a do ensaio.

Durante o experimento foram analisadas 4 embalagens por tratamento em 15 dias de amostragem, totalizando 480 embalagens de 248, 32 ± 5,28 g com 12 ovos cada.

### Análise estatística

Foi adotado um delineamento em blocos casualizados, onde foram avaliados 8 tratamentos com 4 repetições, analisados em 15 dias (VIEIRA & HOFFMANN, 1989).

As variáveis resposta para cada ensaio foram definidas da seguinte forma:

- pH da salmoura, da gema e da clara, fixados no 3° dia de conserva.
- Mudança de peso (%) dos ovos drenados, fixada no 7° dia de conserva.

Foram feitas Análises de Regressão, Análise de Variância e teste de Tukey, observando o nível de significância de 5%, utilizando-se SAS (1999).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de armazenamento de 120 dias a temperatura ambiente, empiricamente, não foi observada mudanças no aroma das conservas, nem partículas em suspensão na solução ácida. Apesar das mudanças de peso, ganho e perda, não

foram observados fissuras nos ovos, mantendo a solução ácida límpida durante todo o período de armazenamento.

O pH inicial da gema, medido logo após a cocção e antes de produzir a conserva, apresentou uma média de  $6,54 \pm 0,32$  e o da clara  $9,07 \pm 0,42$ . Apesar das diferentes concentrações de ácido, nos diferentes tratamentos, não foi observado diferença significativa no pH inicial das soluções ácidas, com média de  $2,38 \pm 0,25$ .

Após a produção das conservas, durante o período de armazenamento, não foi

observada diferença significativa nos valores de pH entre os diferentes tratamentos. A Tabela 1 mostra o comportamento do pH da gema, da clara e da salmoura durante os 120 dias de armazenamento, sendo observada uma queda acentuada do pH da clara e da gema nas primeiras 24 horas. A partir do terceiro dia de armazenamento, não foi observada diferença significativa entre o pH da clara, da gema e da solução ácida, indicando a estabilização da conserva. As formulações utilizadas nas conservas garantiram durante o período de 120 dias a temperatura ambiente, médias de pH abaixo de 4,5.

Dias de armazenamento	pH da salmoura	pH da gema	pH da clara
1º	2,98cC $\pm 0,22$	4,72aB $\pm 0,19$	7,23aA $\pm 0,35$
2º	3,12bB $\pm 0,18$	4,08bA $\pm 0,22$	5,37bA $\pm 0,28$
3º	3,52aA $\pm 0,20$	3,61cA $\pm 0,17$	3,67cA $\pm 0,17$
4º	3,54aA $\pm 0,21$	3,63cA $\pm 0,21$	3,65cA $\pm 0,19$
5º	3,56aA $\pm 0,17$	3,62cA $\pm 0,18$	3,63cA $\pm 0,21$
6º	3,53aA $\pm 0,18$	3,62cA $\pm 0,18$	3,63cA $\pm 0,18$
7º	3,55aA $\pm 0,17$	3,60cA $\pm 0,19$	3,59cA $\pm 0,21$
12º	3,54aA $\pm 0,21$	3,61cA $\pm 0,21$	3,58cA $\pm 0,20$
17º	3,58aA $\pm 0,20$	3,59cA $\pm 0,17$	3,59cA $\pm 0,21$
22º	3,56aA $\pm 0,18$	3,58cA $\pm 0,22$	3,57cA $\pm 0,19$
27º	3,55aA $\pm 0,20$	3,59cA $\pm 0,20$	3,57cA $\pm 0,19$
32º	3,55aA $\pm 0,18$	3,57cA $\pm 0,18$	3,56cA $\pm 0,18$
60º	3,57aA $\pm 0,18$	3,57cA $\pm 0,17$	3,55cA $\pm 0,17$
90º	3,57aA $\pm 0,17$	3,56cA $\pm 0,17$	3,56cA $\pm 0,19$
120º	3,55aA $\pm 0,19$	3,57cA $\pm 0,17$	3,55cA $\pm 0,19$

**Tabela 1.** Médias do pH da salmoura e do ovo de codorna (gema e clara) em conserva de ácido acético durante 120 dias de armazenamento em temperatura ambiente

Médias na linha, com letras maiúsculas diferentes são diferentes ( $P \leq 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

Médias na coluna, com letras minúsculas diferentes são diferentes ( $P \leq 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

Foram necessários 6 dias para se atingir a estabilização entre o pH da gema, clara e salmoura, em conservas feitas com ovos de galinha, como observado por ACTON & JOHSON (1973) e BALL & SAFFORS (1973). Provavelmente, o maior tempo encontrado para estabilização dos pHs nos ovos de galinha é devido ao tamanho dos mesmos. Um ovo de galinha pesa em média 44 gramas, e um ovo de codorna 10 gramas, conseqüentemente as trocas osmóticas são mais rápidas nos ovos de codorna, atingindo a estabilização em menor tempo.

Os resultados da Análise de Regressão para as diferentes variáveis resposta foram:  $Y = 3,70$  (pH da salmoura);  $Y = 3,69$  (pH da gema);  $Y = 3,70$  (pH da clara). Apresentando

Modelos Estatísticos iguais à constante, ou seja, apenas o Intercepto foi significativo ao nível de 5%. Indicando que a partir da estabilização do pH da conserva, não ocorre significativas modificações nos pHs das variáveis resposta, durante os 120 dias de armazenamento.

A Tabela 2 mostra as mudanças de peso dos ovos, em porcentagem, entre os diferentes tratamentos. Em todos os tratamentos as mudanças peso estabilizaram a partir do sétimo dia de armazenamento. Nas conservas feitas com ácido acético e sem sal os ovos ganham peso, e com sal perdem peso. O aumento de peso dos ovos pode causar fissuras, expondo a gema e turvando a salmoura, enquanto que a redução diminui os lucros (COOK & BRIGGS, 1995).

**Tabela 2.** Médias da variação percentual do peso drenado dos ovos de codorna, em diferentes conservas de ácido acético durante 120 dias de armazenamento em temperatura ambiente

Dias	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
1°	11,56 <sup>a</sup> D ± 0,32	6,07 <sup>b</sup> E ± 0,38	7,03 <sup>b</sup> F ± 0,35	6,03 <sup>b</sup> E ± 0,35	0,82 <sup>c</sup> E ± 0,01	1,23 <sup>c</sup> E ± 0,05	0,95 <sup>c</sup> E ± 0,02	1,69 <sup>c</sup> G ± 0,06
2°	12,23 <sup>a</sup> D ± 0,44	7,90 <sup>b</sup> D ± 0,31	8,12 <sup>b</sup> E ± 0,28	7,12 <sup>b</sup> D ± 0,28	1,42 <sup>c</sup> D ± 0,05	2,42 <sup>c</sup> D ± 0,07	1,23 <sup>c</sup> E ± 0,04	2,45 <sup>c</sup> F ± 0,08
3°	13,45 <sup>a</sup> D ± 0,33	8,54 <sup>b</sup> C ± 0,30	9,27 <sup>b</sup> D ± 0,37	8,27 <sup>b</sup> C ± 0,47	2,38 <sup>c</sup> C ± 0,07	3,38 <sup>c</sup> C ± 0,17	1,98 <sup>c</sup> D ± 0,04	3,23 <sup>c</sup> E ± 0,11
4°	14,72 <sup>a</sup> C ± 0,51	9,23 <sup>b</sup> C ± 0,28	10,09 <sup>b</sup> D ± 0,21	9,09 <sup>b</sup> C ± 0,21	2,67 <sup>d</sup> C ± 0,08	3,67 <sup>d</sup> C ± 0,15	2,14 <sup>d</sup> D ± 0,06	4,42 <sup>c</sup> D ± 0,13
5°	15,02 <sup>a</sup> C ± 0,38	10,11 <sup>b</sup> B ± 0,20	12,15 <sup>b</sup> C ± 0,45	10,15 <sup>b</sup> B ± 0,45	3,04 <sup>d</sup> B ± 0,12	4,04 <sup>c</sup> C ± 0,16	2,79 <sup>d</sup> C ± 0,07	5,23 <sup>c</sup> C ± 0,15
6°	16,04 <sup>a</sup> B ± 0,26	10,48 <sup>b</sup> B ± 0,22	13,26 <sup>a</sup> B ± 0,42	10,26 <sup>b</sup> B ± 0,22	3,03 <sup>d</sup> B ± 0,15	4,83 <sup>d</sup> B ± 0,17	3,07 <sup>d</sup> B ± 0,10	6,04 <sup>c</sup> B ± 0,17
7°	17,78 <sup>a</sup> A ± 0,38	11,65 <sup>b</sup> A ± 0,23	14,57 <sup>a</sup> A ± 0,35	11,57 <sup>b</sup> A ± 0,35	3,85 <sup>d</sup> A ± 0,18	5,85 <sup>c</sup> A ± 0,16	3,45 <sup>d</sup> A ± 0,12	7,34 <sup>c</sup> A ± 0,16
12°	16,89 <sup>a</sup> A ± 0,21	11,54 <sup>b</sup> A ± 0,48	15,35 <sup>a</sup> A ± 0,83	12,05 <sup>b</sup> A ± 0,83	3,68 <sup>d</sup> A ± 0,16	5,98 <sup>c</sup> A ± 0,15	3,42 <sup>d</sup> A ± 0,11	7,24 <sup>c</sup> A ± 0,14
17°	16,92 <sup>a</sup> A ± 0,27	11,46 <sup>b</sup> A ± 0,52	15,07 <sup>a</sup> A ± 0,78	12,11 <sup>b</sup> A ± 0,78	3,60 <sup>d</sup> A ± 0,16	5,89 <sup>c</sup> A ± 0,18	3,40 <sup>d</sup> A ± 0,15	6,94 <sup>c</sup> A ± 0,27
22°	16,89 <sup>a</sup> A ± 0,50	11,71 <sup>b</sup> A ± 0,56	14,89 <sup>a</sup> A ± 0,80	11,89 <sup>b</sup> A ± 0,80	3,74 <sup>d</sup> A ± 0,15	5,94 <sup>c</sup> A ± 0,15	3,38 <sup>d</sup> A ± 0,13	7,03 <sup>c</sup> A ± 0,15
27°	17,56 <sup>a</sup> A ± 0,51	11,61 <sup>b</sup> A ± 0,50	14,94 <sup>a</sup> A ± 0,75	11,94 <sup>b</sup> A ± 0,75	3,58 <sup>d</sup> A ± 0,16	5,98 <sup>c</sup> A ± 0,16	3,35 <sup>d</sup> A ± 0,16	7,15 <sup>c</sup> A ± 0,16
32°	17,42 <sup>a</sup> A ± 0,43	11,54 <sup>b</sup> A ± 0,48	15,06 <sup>a</sup> A ± 0,77	12,06 <sup>b</sup> A ± 0,77	3,87 <sup>d</sup> A ± 0,17	5,97 <sup>c</sup> A ± 0,18	3,43 <sup>d</sup> A ± 0,15	6,95 <sup>c</sup> A ± 0,21
60°	17,48 <sup>a</sup> A ± 0,46	11,82 <sup>b</sup> A ± 0,48	15,34 <sup>a</sup> A ± 0,81	11,34 <sup>b</sup> A ± 0,81	3,79 <sup>d</sup> A ± 0,18	5,95 <sup>c</sup> A ± 0,18	3,28 <sup>d</sup> A ± 0,17	7,12 <sup>c</sup> A ± 0,15
90°	17,37 <sup>a</sup> A ± 0,45	11,60 <sup>b</sup> A ± 0,49	14,89 <sup>a</sup> A ± 0,76	11,89 <sup>b</sup> A ± 0,76	3,86 <sup>d</sup> A ± 0,17	5,89 <sup>c</sup> A ± 0,18	3,39 <sup>d</sup> A ± 0,15	7,32 <sup>c</sup> A ± 0,16
120°	17,29 <sup>a</sup> A ± 0,51	11,59 <sup>b</sup> A ± 0,53	15,12 <sup>a</sup> A ± 0,78	12,12 <sup>b</sup> A ± 0,78	3,80 <sup>d</sup> A ± 0,18	5,94 <sup>c</sup> A ± 0,18	3,34 <sup>d</sup> A ± 0,14	7,28 <sup>c</sup> A ± 0,16

Médias na linha, com letras minúsculas diferentes são diferentes ( $P \leq 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

Médias na coluna, com letras maiúsculas diferentes são diferentes ( $P \leq 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

BAAL & SAFFORS (1973), também observaram um ganho de peso nos ovos de galinha em conservas sem sal. Esse comportamento foi causado pelo aumento de umidade nas gemas, devido às trocas osmóticas.

Em conservas de ovos de galinha feitas com sal, BALL & SAFFORS (1973), também observaram perda de peso. Nessas salmouras as forças osmóticas crescem intensificando a desidratação das claras, já estabelecida pelo pH próximo ao ponto isoelétrico. Quanto maior a concentração de ácido na conserva, menor será o pH, se aproximando do ponto isoelétrico da maioria das proteínas da clara. No ponto isoelétrico as proteínas se agregam e liberam água, perdendo peso. Valores de pH da salmoura próximos ao ponto isoelétrico devem ser evitados para minimizar as perdas de peso, que irão provocar o endurecimento dos ovos, desvalorizando o produto comercialmente.

As mudanças de peso observadas nos ovos dos tratamentos com 4% de ácido acético, foram maiores ( $P \leq 0,05$ ) que as dos tratamentos com 3% de ácido acético (Tabela 2).

Dentro dos tratamentos com 3% de ácido acético, as maiores mudanças ( $P \leq 0,05$ ) no peso drenado dos ovos foram observadas nas soluções com sal. Diferentemente dos tratamentos com 4% de ácido acético, onde as

maiores mudanças ( $P \leq 0,05$ ) foram observadas nas soluções sem sal.

A partir do sétimo dia, quando se observa a estabilização da perda de peso, a maior média para mudança de peso drenado dos ovos foi de  $17,78 \pm 0,38\%$ , observada no tratamento 1, que não diferiu ( $P > 0,05$ ) do tratamento 3, ambos com 4% de ácido acético. Por outro lado, a menor média para mudança de peso dos ovos drenados foi de  $3,28 \pm 0,17\%$ , observada no tratamento 7 que não diferiu ( $P > 0,05$ ) do tratamento 5, ambos com 3 de ácido acético.

McCREADY *et al.* (1973), estudaram o efeito da temperatura, porcentagem de açúcar e pH na maciez e aroma de ovos de galinha em conserva. Salmouras sem açúcar apresentaram uma perda de peso de 9,2%, indiferente do pH e temperatura. Em concentrações de 40% de açúcar, observou-se uma perda de peso de 16,6%, diminuindo a maciez dos ovos em conserva. Não foi observada nenhuma modificação no aroma das conservas.

As mudanças de peso drenado dos ovos, observadas nas soluções com benzoato de sódio, não diferiram ( $P > 0,05$ ) das observadas em soluções sem sal, tanto com 4% ou 3% de ácido acético.

As gemas começaram a perder a cor, de um alaranjado forte para um amarelo claro, a partir do 12° dia em conservas sem sal, e a partir do 7° dia em conservas com sal.

IMAI *et al.* (1986), também observaram a descoloração em gemas de ovos de galinha, provocada por processos oxidativos, acelerados na presença de sal.

A variável resposta Mudança de Peso (%), ganho ou perda apresentou o seguinte Modelo:  $Y = 11,16 + 3,11 x_1 + 3,49 x_2 + 0,76x_3 - 0,89x_2x_1 - 0,50x_3x_2$ . Indicando que quanto mais ácido ( $x_1$ ) e quanto mais sal ( $x_2$ ), maior será a mudança de peso. Os outros termos, inclusive a interação  $x_2x_3$ , não foram significativos ao nível de 5%.

#### 4 CONCLUSÕES

Durante o período de armazenamento de 120 dias à temperatura ambiente, visualmente não foi observada presença de partículas em suspensão, e nem alterações no aroma das conservas. A partir do sétimo dia de armazenamento as conservas de 3,0% de ácido acético, com e sem benzoato de sódio, apresentaram as menores mudanças de peso drenado dos ovos de codorna. A estabilização do pH ocorreu no terceiro dia de conserva com médias abaixo de 4,5, e as alterações de peso no sétimo dia. Em conservas com sal as gemas começam a perder a cor mais rapidamente, em média com 7 dias contra 12 dias sem sal.

#### REFERÊNCIAS

- ACTON, J. C.; JOHNSON, M. G. Pickled eggs. 1. pH, rate of penetration egg components and bacteriological analyses. *Poultry Science*, 52(1):107-11, 1973.
- BALL, H. R.; SAFFORS, M. Eggs Pickled in various acid strength solution. *Poultry Science*, 52(4):916-20, 1973.
- BRASIL. Portaria n. 386, de 05 de agosto de 1999. Regulamento técnico que aprova o uso de Aditivos Alimentares segundo as Boas Práticas de Fabricação e suas funções. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 09 ago. 1999, Seção 1, pt 1.4.15.
- CHERIAN, G.; LANGEVIN, C.; AJUYAL, A.; LIEN, K.; SIM, J. Research Note: Effect of storage conditions and hard cooking on peelability and nutrient density of white and brown shelled eggs. *Poultry Science*, 69(9):1614-16, 1990.
- COOK, F.; BRIGGS, G.M. *Egg Science and technology*. 4<sup>th</sup> ed. New York: W. H. Freeman and Company, 1995.
- COSTA, F. Codornas: pequenas e lucrativas. *Revista Rural*, 90:35-38, 2005.
- FARIA, P.B.; BRESSAN, M.C.; CARVALHO, E.P.; DIONÍZIO, F.L.; CONCEIÇÃO, A. Determinação da vida-de-prateleira de ovos de codorna conservado na forma de pickles. In: XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 17, 2000, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2000. P. 8.10-8.10.
- GAVA, A J. Emprego de conservantes em alimentos. *Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 18(3):183-298, 1984.
- IMAI, C.; MOWLAH, A.; SAITO, J. Storage stability of japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) eggs at room temperature. *Poultry Science*, 65(3):474-480, 1986.
- MCCREADY, S. T. Temperature, percent sugar and pH effects on the flavor development and tenderness of pickled eggs. *Poultry Science*, 52(7):1310-17, 1973.
- SAS. STATISTICAL ANALYSES SYSTEM. 8<sup>th</sup> ed. Cary, NC, USA: Instituto SAS, 1999.
- VIEIRA, S.; HOFFMANN, R. *Estatística Experimental*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2001.