



Ciência e Tecnologia de Alimentos

ISSN: 0101-2061

revista@sbcta.org.br

Sociedade Brasileira de Ciência e  
Tecnologia de Alimentos

Brasil

SEIBEL, Neusa Fátima; SCHOFFEN, Dariane Beatriz; QUEIROZ, Maria Isabel; Almeida  
de SOUZA-SOARES, Leonor

Caracterização sensorial de ovos de codornas alimentadas com dietas modificadas  
Ciência e Tecnologia de Alimentos, vol. 30, núm. 4, octubre-diciembre, 2010, pp. 884-889  
Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos  
Campinas, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=395940102008>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## Caracterização sensorial de ovos de codornas alimentadas com dietas modificadas

*Sensory characterization of eggs of quails fed modified diets*

Neusa Fátima SEIBEL<sup>1\*</sup>, Dariane Beatriz SCHOFFEN<sup>2</sup>,  
Maria Isabel QUEIROZ<sup>2</sup>, Leonor Almeida de SOUZA-SOARES<sup>2</sup>

### Resumo

Os ovos são a fonte mais confiável de muitos compostos, tais como: vitaminas, minerais e proteínas, por isso seu consumo está aumentando significativamente, principalmente os de codornas. A análise sensorial descritiva pode ser considerada como o primeiro passo na caracterização de um produto alimentício, provida de uma terminologia pré-definida para descrição das percepções sensoriais. Em decorrência da falta de registros da caracterização sensorial em ovos de codornas, objetivou-se avaliar o sabor e odor destes ovos, cujas aves receberam dietas contendo óleo de pescado semipurificado e a fração sólida da silagem química de resíduos de pescado. Foram realizados a seleção e o treinamento da equipe sensorial, o levantamento da terminologia para ovos de codornas e a avaliação das diferentes amostras. Foram selecionados 10 julgadores para avaliação do atributo sabor e 10 para o atributo odor. Com base na terminologia levantada, quatro grupos de termos foram propostos: adocicado, farináceo, oleoso e penetrante. Verificou-se que a dieta das aves pode influenciar nas características sensoriais dos ovos de codornas; existe sobreposição de alguns sabores e odores de maior intensidade; a fração sólida da silagem química de pescado proporciona menores modificações sensoriais do que o óleo comercial semipurificado de pescado; quando a silagem contém antioxidante, ela não produz efeitos sobre odor e sabor dos ovos.

**Palavras-chave:** ovos de codorna; seleção e treinamento de equipe; levantamento de termos; caracterização sensorial; pescado.

### Abstract

The eggs are a reliable source of many compounds, such as vitamins, mineral, and proteins. That is the reason why their consumption has been increasing significantly, mainly quail eggs. Descriptive sensorial analysis, which has a pre-defined terminology for the description of the sensorial perceptions, can be considered the first step in the characterization of a nutritious product. Due to the lack of information on the sensorial characterization for quail eggs, the objective of this work was to evaluate the flavor and aroma of these eggs, whose birds were fed diets containing semi-purified oil of fish and the solid fraction of the chemical silage of fish residues. Firstly, the sensorial team was selected and trained, the terminology for quail eggs was surveyed, and the evaluation of different samples was carried out. 10 judges were selected for flavor evaluation and 10 for aroma analyses. Based on the survey of terms, four different groups were described: sweet, farinaceous, oleaginous, and penetrating. It was verified that the diet of the birds can influence in the sensorial characteristics of the quail eggs. Interference of some flavors and aroma of higher intensity was observed. The solid fraction of the chemical silage of fish provides less sensorial modifications than the commercial semi-purified fish oil; when the silage has antioxidants, it does not affect the aroma and flavor of the eggs.

**Keywords:** quail eggs; selection and team training; survey of terms; sensory characterization; fish.

### 1 Introdução

Antigamente os ovos eram comercializados somente para aperitivos ou ornamentação de pratos, hoje eles possuem várias maneiras de comercialização, pois são considerados a fonte mais confiável de muitos compostos, como proteínas, lipídios, aminoácidos essenciais, vitaminas e minerais. Há 50 anos a qualidade dos ovos estava voltada para os problemas que envolviam as condições da casca, gema e clara. Hoje o termo "qualidade" é sinônimo das propriedades físicas e das modificações químicas e nutricionais que o ovo pode sofrer (STADELMAN, 1999).

Mudanças químicas e nutricionais em ovos podem ocorrer pela adição de determinados compostos à dieta, um exemplo é a fração sólida originada da silagem química de resíduos

de pescado. A silagem pode ser definida como um produto líquido preparado com pescado inteiro ou seus resíduos moídos, por meio de processos que causem a solubilização de seus componentes. A liquefação é feita por enzimas do próprio pescado, dependendo da temperatura de hidrólise, e o tempo de separação das frações líquida e sólida pode variar de um a vários dias (SEIBEL; SOUZA-SOARES, 2003; MACHADO, 1998; OETTERER, 1994). Esta substância também pode acarretar mudanças sensoriais, originando odores e sabores desagradáveis nos ovos.

O sabor é um fator decisivo na escolha e aceitação de alimentos em virtude de ser uma resposta integrada,

Recebido para publicação em 17/6/2008

ACEITO para publicação em 7/7/2009 (003611)

<sup>1</sup> Coordenação de Tecnologia em Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Estrada dos Pioneiros, n. 3131, Jardim Morumbi, CEP 86020-900, Londrina - PR, Brasil, E-mail: neusaseibel@utfpr.edu.br

<sup>2</sup> Departamento de Química, Fundação Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Rua Engenheiro Alfredo Huch, n. 475, CEP 96201-900, Rio Grande - RS, Brasil

\*A quem a correspondência deve ser enviada

principalmente à sensação do gosto e do aroma. O gosto é atribuído aos compostos não voláteis nos alimentos, tais como açúcares, sais, limonina e ácidos, determinando os quatro gostos básicos conhecidos como doce, salgado, amargo e ácido. O aroma é bem mais complexo e é devido a dezenas ou centenas de substâncias voláteis, representantes de várias classes químicas, com diferentes propriedades físico-químicas (THOMAZINI; FRANCO, 2000).

A análise sensorial descritiva pode ser considerada como o primeiro passo na caracterização sensorial de um produto alimentício, provida de uma terminologia pré-definida para descrição das percepções sensoriais. No entanto, a validade dos resultados obtidos depende da correta seleção dos julgadores, e da sua habilidade de identificar e quantificar cada atributo (MONTOUTO-GRAÑA et al., 2002; LAWLESS, 1999). A seleção dos julgadores para o sabor é baseada na discriminação de amostras dos gostos básicos: amargo, doce, salgado e ácido. Para o odor, a seleção é baseada no prisma de Henning que é uma classificação em seis categorias, representadas em um prisma triangular, onde todos os odores se localizam na superfície do prisma, e substâncias que possuem uma combinação de aromas estão localizadas nas arestas (JELLINEK, 1985).

Em ovos de aves alimentadas com dietas contendo ácido linolênico (LEESON; CASTON; MACLAURIN, 1998; AHN; SUNWOO; WOLFE, 1995) e 1,5% de óleo de Menhaden (MARSHALL; SAMS; van ELSWYK, 1994) houve a percepção de sabor residual. Em relação aos compostos voláteis, foram identificados 32 tipos, os quais foram agrupados em onze classes (WARREN; LARICK; BALL JUNIOR, 1995). Entre todos os compostos, os lipídios são os que mais podem influenciar na estabilidade do sabor durante a estocagem, devido às oxidações (ROOS, 1997). Para a existência da caracterização sensorial de ovos de codornas, objetivou-se avaliar o sabor e odor dos ovos, cujas aves receberam dietas controle e contendo óleo de pescado semipurificado e a fração sólida da silagem química de resíduos de pescado.

## 2 Material e métodos

A caracterização sensorial foi realizada em ovos provenientes de codornas alimentadas com dietas que continham óleo de pescado semipurificado e fração sólida de silagem química de resíduos de pescado. Os ovos foram coletados e armazenados em caixas de isopor para 30 unidades, sob refrigeração ( $7,3^{\circ}\text{C} \pm 0,5$  e umidade relativa de 77%) até o momento de sua avaliação.

### 2.1 Preparo das amostras

Os ovos foram cozidos durante três minutos em banho fervente. Quando atingiram a temperatura ambiente foram descascados e servidos em recipientes plásticos para a avaliação de sabor e em tubos de ensaio para a de odor. Os tubos mediam 15 cm de comprimento e 1,5 cm de diâmetro, eram livres de outro odor e foram revestidos com papel alumínio, evitando a percepção visual. Continham chumaço de algodão a 3 cm do fundo do tubo, como suporte de absorção da amostra e outro como tampão do tubo. Ambos os recipientes, plásticos e tubos foram codificados com três dígitos aleatórios.

### 2.2 Seleção dos julgadores

A seleção de candidatos para avaliação de odor foi realizada segundo o prisma de classificação de Henning, através do método de Queiroz, Treptow e Vieira (1993) e Queiroz e Treptow (2001). Os candidatos analisaram amostras de quatro grupos: Ovo (nas diluições 1:1; 1:2; 1:3 e 1:4), Frutal (laranja, sabão em pó, marcela e detergente de coco), Oleoso (margarina, óleo de soja, manteiga e maionese) e Espiciarias (erva-mate, café, chocolate e canela). Aos avaliadores foi pedido que expressassem na ficha de avaliação, a resposta percebida, usando uma escala de 5 pontos (0 – não percebe; 1 – percebe, mas não reconhece; 3 – percebe e reconhece; 5 – percebe, reconhece e descreve). A avaliação das respostas obtidas foi através da razão de amplitude. A seleção da equipe para a análise do sabor foi realizada através de testes de reconhecimento dos gostos básicos (JELLINEK, 1985), utilizando soluções p.a. em diferentes concentrações: amargo (0,035; 0,07 e 0,14% de cafeína); doce (1; 2 e 4% de sacarose); salgado (0,10; 0,20 e 0,40% de cloreto de sódio) e ácido (0,035; 0,07 e 0,14% de ácido cítrico). Aos julgadores foi solicitado que expressassem o gosto percebido após cada prova. A avaliação estatística dos resultados se deu através de uma distribuição “t” de Student, com confiabilidade de 95%.

### 2.3 Treinamento dos julgadores e levantamento da terminologia

O treinamento foi dividido em duas partes, na primeira foi realizado um painel aberto, no qual os julgadores relataram e discutiram os termos e as intensidades para cada amostra analisada; depois de obtido um consenso de termos e intensidades, foi realizada a segunda parte, na qual o treinamento continuou em cabines individuais, onde foi utilizada uma ficha de tomada de dados, solicitando aos provadores que descrevessem o sabor e o odor percebidos e identificando a intensidade segundo a escala estruturada de cinco pontos: 1-não perceptível; 2-limiar; 3-fraco; 4-regular; e 5-forte. Para a avaliação da performance da equipe foram oferecidas amostras de ovos de codornas alimentadas com dieta controle. Os dados obtidos foram avaliados segundo uma análise de variância com 95% de confiança. Paralelamente ao treinamento, foi realizado o levantamento da terminologia que descreve as características dos ovos de codornas. Os vários termos relatados para o sabor e para o odor foram reunidos em quatro grupos: adocicado, farináceo, oleoso e penetrante.

### 2.4 Experimento 1

Os ovos utilizados foram provenientes de codornas alimentadas com dietas controle e contendo 5 e 10% da fração sólida de silagem química de resíduos de pescado e 2,7% de óleo de pescado semipurificado. Os ovos foram analisados com 7, 15 e 30 dias para sabor e com 10, 20 e 30 dias para odor, de armazenamento. As amostras para avaliação do sabor foram oferecidas aos julgadores inteiras e separadamente - gema e clara -; já as amostras para avaliação de odor foram ofertadas sob diluições em água destilada, na proporção de 1:2. A escala fornecida aos julgadores era de 5 pontos: 1-não perceptível; 2-limiar; 3-fraco; 4-regular; e 5-forte.

## 2.5 Experimento 2

Neste experimento as codornas foram alimentadas com dietas controle e contendo 3,3; 6,6 e 9,9% da fração sólida de silagem química de resíduos de pescado. Nesta silagem foi adicionado antioxidante (BHT, na proporção de 200 mg.kg<sup>-1</sup> de gordura dos resíduos de pescado) durante a sua produção. As amostras foram avaliadas de 10 em 10 dias, num total de 30 dias. As amostras para avaliação do sabor foram oferecidas inteiras, já as amostras para avaliação do odor foram diluídas em água destilada, na proporção de clara 1:1; ovo 1:2; e gema 1:3. Os julgadores receberam uma escala não estruturada de 9 pontos: 0-não perceptível e 9-fortemente perceptível.

Estes experimentos foram previamente aprovados pelo processo 00/60048.9a1, despacho 00/1800.0 (FAPERGS), na área de Ciência e Tecnologia de Alimentos.

## 2.6 Análise estatística

Nos dois experimentos, as análises estatísticas foram realizadas através da análise de variância (teste F) e diferença entre as médias (teste de Tukey), ao nível de 95% de confiabilidade, as quais foram feitas através das intensidades obtidas em cada um dos quatro grupos (adocicado, oleoso, penetrante e farináceo).

## 3 Resultados e discussão

Na ficha de teste dos candidatos à seleção para avaliar o atributo odor, foi realizado o somatório das respostas de cada grupo, para a verificação da dificuldade dos candidatos quanto à habilidade de perceber e descrever odores. O grupo mais facilmente percebido foi o de especiarias, seguido por oleoso, frutal e ovo. Para a correção das respostas dos julgadores usou-se a referência 4, 3, 2 e 1 para os grupos, em ordem decrescente de percepção. Sendo assim, inicialmente a resposta 5 equivale a 4 para especiarias, 3 para oleoso, 2 para frutal e 1 para ovo.

Este procedimento foi feito para todos os grupos e todos os julgadores. Para avaliação do atributo odor, 11 julgadores foram selecionados com base nas razões de amplitude segundo Kramer e Twigg (1970), em que razões menores que 1 indicam baixa habilidade na detecção de sensações. O julgador 2 obteve razão de amplitude menor que a unidade, sendo então não selecionado (Tabela 1).

Na seleção da equipe para avaliar o atributo sabor, após a prova das amostras dos gostos básicos, verificou-se que 11 provadores estavam aptos para o treinamento, (Tabela 2). Os julgadores apresentaram um ou dois erros, cujas respostas ( $t_{calculated}$ ) não excederam o valor tabelado do teste "t" de Student para ocorrer a rejeição.

Com os resultados atribuídos para os ovos da dieta controle, que foram utilizados no treinamento, é possível a verificação das diferenças apresentadas pelos julgadores 7 e 9, para odor e sabor, respectivamente. Portanto, dez julgadores estavam aptos para constituir a equipe sensorial para avaliação dos dois parâmetros (Tabela 3).

Os termos para caracterizar os atributos sabor e odor foram relatados durante o treinamento da equipe sensorial. Foi obtida uma ampla lista de termos que, por consenso entre todos os julgadores, resultou em uma lista menor, sendo reunidos em quatro grupos distintos: penetrante, farináceo, oleoso e adocicado (Tabelas 4 e 5).

A avaliação de odor e sabor dos ovos oriundos de aves que tiveram alterações nas dietas foi realizada como parte de um trabalho global, em que o principal intuito era alterar o perfil de ácidos graxos, com a incorporação de ácidos EPA e DHA, presentes em pescados, sem modificações sensoriais. Por isso as aves foram alimentadas com diferentes dietas (SEIBEL; SOUZA-SOARES, 2004; SEIBEL et al., 2005), cujas constituições originaram diferenças no sabor e odor dos ovos.

**Tabela 1.** Razão de amplitude dos valores, corrigidos, atribuídos pelos candidatos aos diferentes grupos em relação ao atributo odor.

| Grupo              | Candidatos |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                    | 1          | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| Ovo                |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| $\Sigma$           | 0,2        | 2,0  | 2,4  | 1,6  | 1,4  | 0,8  | 1,6  | 2,2  | 0,8  | 2,0  | 1,4  | 1,4  |
| R                  | 0,2        | 1,0  | 0,8  | 0,4  | 0,8  | 0,2  | 0,4  | 1,0  | 0,6  | 0,8  | 0,8  | 1,0  |
| Frutal             |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| $\Sigma$           | 4,8        | 4,0  | 5,6  | 4,0  | 3,2  | 3,2  | 3,2  | 5,6  | 12,8 | 11,2 | 10,4 | 11,2 |
| R                  | 1,6        | 1,6  | 1,6  | 0,8  | 0,8  | 1,6  | 0,8  | 1,6  | 1,6  | 1,6  | 1,6  | 0,8  |
| Oleoso             |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| $\Sigma$           | 7,2        | 5,4  | 8,4  | 6,0  | 8,4  | 9,6  | 7,2  | 8,4  | 6,0  | 8,4  | 6,0  | 7,2  |
| R                  | 2,4        | 3,0  | 2,4  | 2,4  | 2,4  | 1,2  | 2,4  | 2,4  | 2,4  | 1,2  | 2,4  | 2,4  |
| Espec.             |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| $\Sigma$           | 8,8        | 8,0  | 11,2 | 11,2 | 9,6  | 11,2 | 10,4 | 14,4 | 4,8  | 4,8  | 4,8  | 3,2  |
| R                  | 4,0        | 3,2  | 3,2  | 3,2  | 3,2  | 3,2  | 4,0  | 1,6  | 1,6  | 3,2  | 4,0  | 3,2  |
| $\Sigma$           | 21,0       | 19,4 | 27,6 | 22,8 | 22,6 | 24,8 | 22,4 | 30,6 | 24,4 | 26,4 | 22,6 | 23,0 |
| $\Sigma R$         | 8,2        | 8,6  | 8,0  | 7,0  | 7,4  | 6,4  | 7,6  | 6,6  | 6,2  | 6,8  | 8,8  | 7,4  |
| $R\Sigma$          | 8,6        | 6,0  | 8,8  | 9,6  | 8,2  | 10,4 | 8,8  | 12,2 | 12,0 | 9,2  | 9,0  | 9,8  |
| $R\Sigma/\Sigma R$ | 1,05       | 0,7  | 1,10 | 1,37 | 1,11 | 1,62 | 1,16 | 1,85 | 1,93 | 1,35 | 1,02 | 1,32 |

Onde:  $\Sigma$  = Somatório; R = Amplitude;  $\Sigma R$  = Soma da Amplitude;  $R\Sigma$  = Amplitude da Soma;  $R\Sigma/\Sigma R$  = Razão de Amplitude.

Quando foi avaliado o sabor dos ovos, gemas e claras oriundas de aves que receberam dietas contendo óleo e a fração sólida da silagem, os grupos adocicado e farináceo não apresentaram diferença significativa. Para o grupo oleoso, as claras com 30 dias de armazenamento apresentaram intensidades maiores, diferindo das claras com 7 e 15 dias de estocagem; os ovos não apresentaram diferença entre as dietas e entre os dias e as gemas apresentaram interação entre dias e dietas (Tabela 6); a amostra de 7 dias com 10% da fração sólida de silagem somente não diferiu das amostras controle e contendo 10% aos 30 dias e da que continha 5% aos 7 dias. A diferença verificada para o sabor do grupo oleoso nas gemas pode ser explicada segundo Roos (1997), o qual comenta que, durante o armazenamento ou processamento dos alimentos, pode ocorrer uma redução no conteúdo de gordura, resultando em maior perda de sabor devido ao aumento de sabor volátil, e isto também pode resultar em um decréscimo da estabilidade química do sabor.

Para o grupo penetrante, as amostras de claras com 30 dias tiveram médias maiores do que as demais, isto pode ser oriundo das alterações proteicas que ocorrem ao longo do tempo, devido à instabilidade das proteínas em meio básico (SGARBIERI, 1996). As gemas diferiram em relação às dietas, a controle diferiu da que continha óleo de pescado e 10% da fração sólida de silagem, e a gema contendo óleo também diferiu da gema contendo 5% da fração sólida. O ovo, cuja dieta continha óleo de pescado, aos 30 dias diferiu das outras amostras, com exceção da amostra controle com 30 dias, que apresentou maiores médias, levando-se a atribuir o ocorrido à provável oxidação do óleo presente (MARSHALL; SAMS; van ELSWYK, 1994). Caston et al. (1994) apud Leeson, Caston e MacLaurin (1998) também comentam a existência da rancidez oxidativa, resultante das longas cadeias insaturadas, em ovos de aves alimentadas com semente de linhaça, pois houve uma percepção geral de um leve sabor residual, pelos julgadores de sabor.

**Tabela 2.** Resultados dos julgadores para seleção da equipe de avaliação do atributo sabor, quando provaram amostras de gostos básicos.

| Julgadores | Nº de acertos | Nº de erros | t <sub>calculated</sub> | GL | t <sub>tabelado</sub> |
|------------|---------------|-------------|-------------------------|----|-----------------------|
| J1         | 8             | 2           | 1,562                   | 16 | 2,12                  |
| J3         | 9             | 1           | 0,745                   | 17 | 2,11                  |
| J4         | 8             | 2           | 1,562                   | 16 | 2,12                  |
| J5         | 8             | 2           | 1,562                   | 16 | 2,12                  |
| J6         | 8             | 2           | 1,562                   | 16 | 2,12                  |
| J7         | 9             | 1           | 0,745                   | 17 | 2,11                  |
| J8         | 9             | 1           | 0,745                   | 17 | 2,11                  |
| J9         | 9             | 1           | 0,745                   | 17 | 2,11                  |
| J10        | 8             | 2           | 1,562                   | 16 | 2,12                  |
| J11        | 9             | 1           | 0,745                   | 17 | 2,11                  |
| J12        | 9             | 1           | 0,745                   | 17 | 2,11                  |

**Tabela 3.** Resultado do treinamento dos julgadores para os ovos provenientes de codornas alimentadas com a dieta controle.

|       | J1   | J3   | J4   | J5   | J6   | J7    | J8   | J9    | J10  | J11  | J12  | p-level |
|-------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|------|------|------|---------|
| Odor  | 0,85 | 1,25 | 1,50 | 1,25 | 1,25 | 4,00* | 0,80 | 1,25  | 0,52 | 1,25 | 1,20 | 0,0073  |
| Odor  | 0,85 | 1,25 | 1,50 | 1,25 | 1,25 | -     | 0,80 | 1,25  | 0,52 | 1,25 | 1,20 | 0,8740  |
| Sabor | 0,66 | 0,88 | 0,5  | 0,75 | 1,12 | 0,62  | 1,12 | 3,30* | 0,75 | 0,50 | 0,50 | 0,00032 |
| Sabor | 0,66 | 0,88 | 0,5  | 0,75 | 1,12 | 0,62  | 1,12 | -     | 0,75 | 0,50 | 0,50 | 0,5204  |

\*julgadores que diferiram dos demais, segundo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Analisando o odor nos ovos, foi verificado que, para o grupo adocicado, as amostras com 30 dias de estocagem apresentaram intensidades maiores e diferiram dos demais tempos, as claras e gemas não apresentaram diferença. As gemas da dieta controle do grupo farináceo diferiram das gemas das outras dietas, pois apresentaram maiores médias, isto se deve à maior quantidade de milho e de soja presentes nesta dieta. O ovo com 30 dias contendo 5% da fração sólida de silagem diferiu das demais amostras, pois estas foram imperceptíveis para os julgadores e as claras não apresentaram diferença. No grupo oleoso não foi verificada diferença para os ovos. As claras com 20 dias e contendo 5% da fração sólida de silagem diferiram das demais, já que estas apresentaram maior média. Nas gemas, foi observada interação dos componentes analisados (Tabela 7): as amostras controle e contendo 5% da fração sólida de silagem com 20 dias de armazenamento e a contendo 10% da fração sólida de silagem com 30 dias de estocagem são iguais entre si e diferiram das demais.

Para as gemas do termo penetrante não foi verificada diferença, já as claras com 10 dias diferiram das demais por apresentarem a menor média e os ovos da dieta controle diferiram das amostras contendo 5% da fração sólida de silagem, isto ocorreu porque na dieta com 5% da fração sólida foi usado óleo de pescado para suprir a necessidade de lipídios; também houve diferença das amostras com 10 dias em relação às outras, pois tiveram menores médias. Assim como para o sabor, esta diferença nos dias é provavelmente devido às alterações ocorridas com o tempo. A diferença percebida neste trabalho difere dos dados de Leeson, Caston e MacLaurin (1998) que não encontraram diferenças nos atributos aroma, sabor e aceitabilidade global de ovos quando as aves foram alimentadas com semente de linhaça. Warren, Larick e Ball Junior (1995) também avaliaram gema e clara de ovos, quanto ao sabor e odor, e comentaram que não houve diferença significativa quanto à impressão global e o sabor residual das amostras.

As diferentes dietas tiveram maior influência sobre o odor do que sobre o sabor. Isto é provavelmente causado pela presença de vários compostos voláteis, os quais foram determinados por Matiella e Hsieh (1991). Quando avaliaram ovos mexidos, os autores identificaram trinta e oito compostos, incluindo seis aldeídos, duas cetonas, quatro álcoois, dois furanos, dois ésteres, quinze derivados de benzeno, quatro álcalis, dois compostos contendo enxofre e um terpeno. Foi observado, também, que tanto para o sabor quanto para o odor, em determinado tempo, algumas características constituintes dos quatro grupos não são percebidas em função de outras que são mais intensas e se sobressaem.

Na avaliação de ovos oriundos de codornas alimentadas com dietas contendo diferentes níveis (3,3; 6,6; e 9,9%) da

fração sólida de silagem, não foi verificada diferença quanto ao efeito das dietas nos dois parâmetros avaliados, sabor e odor. Isto ocorreu, possivelmente, pela presença de antioxidante na silagem, fazendo com que seus componentes permanecessem estáveis durante o período de armazenamento da silagem e da ração oferecida às aves.

Com as médias das intensidades dos sabores para os quatro grupos analisados ao longo do tempo de armazenamento, pode-se observar que somente houve diferença no grupo adocicado (Tabela 8). É provável que seja porque este grupo possui intensidades muito baixas e em determinados tempos

ela é superada pelos demais. Também se verificou que o grupo oleoso é o sabor mais intenso dos ovos, o que é razoável, pois a gema possui alto valor de lipídios ( $\pm 30\%$ ), e este é seguido pelo farináceo que é decorrente da composição das dietas. Para o sabor, ainda é percebido que o grupo penetrante é possuidor das menores médias, provando assim o efeito do antioxidante, porque é neste grupo que se localizam termos característicos de alterações e/ou oxidações e também os termos referentes ao pescado.

A inexistência de diferença neste grupo corrobora com van Elswyk et al. (1997) quando avaliaram ovos cozidos enriquecidos com ácidos graxos n-3, os quais não apresentaram sabor “tipo peixe”, o que aconteceu com ovos mexidos. E não corroboram com o relato de Parpinello et al. (2006), em que ovos oriundos de aves alimentadas com óleo de peixes e algas marinhas não apresentaram diferença significativa quanto ao sabor.

Com as médias das intensidades dos odores para os quatro grupos analisados durante o período do estudo, é possível verificar que o grupo penetrante foi o único a apresentar diferença nas amostras. Nota-se também que o grupo farináceo é o odor predominante para os ovos, pois tem as maiores intensidades já que os demais grupos têm as intensidades homogêneas (Tabela 9). A diferença no grupo penetrante pode ser resultante de trocas químicas sofridas pelos ovos, durante o armazenamento (STADELMAN, 1999), já que termos que traduzem estas trocas, como por exemplo, amônia, enxofre, oxidação e outros, são constituintes deste grupo.

Os resultados deste trabalho corroboram com os resultados encontrados por Cachaldora et al. (2008) ao avaliar ovos de galinha enriquecidos com ácido linoleico conjugado e ácidos graxos n-3. Os autores relatam que os provadores não encontraram diferença significativa na aceitabilidade global dos ovos, na qual eram avaliados sabor, gosto, aroma e sabor residual.

**Tabela 4.** Descrição dos termos para o atributo sabor.

| Grupos     | Componentes   |
|------------|---|
| Penetrante | Amargo, ácido, salgado, pescado, amônia, sulfurado, acetona, azedo, álcool, óleo de pescado, enxofre, fermentado, oxidado, queijo, adstringente.        |
| Farináceo  | Leite em pó, milho verde, farinha de milho, bolacha salgada, milho, mingau.   |
| Oleoso     | Manteiga, gorduroso, margarina, oleoso, óleo de soja, azeite de oliva, leite, amêndoas, creme, gordura, amanteigado, maionese, óleo de girassol, nozes. |
| Adocicado  | Doce, gelatina, frutal, perfumado, perfume.   |

**Tabela 5.** Descrição dos termos para o atributo odor.

| Grupos     | Componentes   |
|------------|---|
| Penetrante | Amoniacal, ácido, amônia, enxofre, sulfurado, água clorada, sulfúrico, ranço, fermentado, sulfeto, pescado. |
| Farináceo  | Cereal torrado, farináceo, milho, cal, ração, terra molhada, bolacha amanteigada.                           |
| Oleoso     | Gordura, óleo de soja, óleo de oliva, óleo, manteiga, maionese.   |
| Adocicado  | Frutal, floral, doce, perfumado.  |

**Tabela 6.** Análise das gemas do grupo oleoso para o atributo sabor.

| Dietas          | 7 dias                       | 15 dias                      | 30 dias                      |
|-----------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Controle        | 0,62 <sup>b</sup> $\pm$ 1,19 | 0,75 <sup>b</sup> $\pm$ 1,34 | 3,00 <sup>a</sup> $\pm$ 0,00 |
| Óleo de pescado | 0,00 <sup>b</sup> $\pm$ 0,00 | 0,88 <sup>b</sup> $\pm$ 1,50 | 0,00 <sup>b</sup> $\pm$ 0,00 |
| 5% de silagem   | 1,75 <sup>a</sup> $\pm$ 1,98 | 1,00 <sup>b</sup> $\pm$ 1,86 | 1,22 <sup>b</sup> $\pm$ 1,56 |
| 10% de silagem  | 3,15 <sup>a</sup> $\pm$ 0,38 | 0,85 <sup>b</sup> $\pm$ 1,72 | 2,00 <sup>a</sup> $\pm$ 2,28 |

Média das amostras provadas pelos dez julgadores; médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

**Tabela 7.** Análise das gemas do grupo oleoso para o atributo odor.

| Dietas          | 10 dias                      | 20 dias                      | 30 dias                      |
|-----------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Controle        | 0,00 <sup>b</sup> $\pm$ 0,00 | 1,80 <sup>a</sup> $\pm$ 1,79 | 0,00 <sup>b</sup> $\pm$ 0,00 |
| Óleo de pescado | 1,38 <sup>b</sup> $\pm$ 2,06 | 0,00 <sup>b</sup> $\pm$ 0,00 | 0,00 <sup>b</sup> $\pm$ 0,00 |
| 5% de silagem   | 0,50 <sup>b</sup> $\pm$ 0,92 | 1,60 <sup>a</sup> $\pm$ 2,19 | 0,53 <sup>b</sup> $\pm$ 1,58 |
| 10% de silagem  | 0,00 <sup>b</sup> $\pm$ 0,00 | 0,00 <sup>b</sup> $\pm$ 0,00 | 3,00 <sup>a</sup> $\pm$ 0,00 |

Média das amostras provadas pelos dez julgadores; médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

**Tabela 8.** Médias das intensidades para o atributo sabor ao longo do tempo de armazenamento.

| Dias    | Adocicado                    | Farináceo                    | Oleoso                       | Penetrante                   |
|---------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 1 dia   | 0,94 <sup>a</sup> $\pm$ 1,92 | 2,36 <sup>a</sup> $\pm$ 2,47 | 3,11 <sup>a</sup> $\pm$ 2,57 | 0,53 <sup>a</sup> $\pm$ 1,31 |
| 10 dias | 1,14 <sup>a</sup> $\pm$ 1,91 | 1,90 <sup>a</sup> $\pm$ 2,51 | 3,64 <sup>a</sup> $\pm$ 2,08 | 0,61 <sup>a</sup> $\pm$ 1,42 |
| 20 dias | 0,53 <sup>b</sup> $\pm$ 1,52 | 1,75 <sup>a</sup> $\pm$ 2,47 | 3,00 <sup>a</sup> $\pm$ 2,42 | 0,98 <sup>a</sup> $\pm$ 1,93 |
| 30 dias | 1,50 <sup>a</sup> $\pm$ 2,25 | 2,41 <sup>a</sup> $\pm$ 2,74 | 3,36 <sup>a</sup> $\pm$ 2,36 | 0,78 <sup>a</sup> $\pm$ 1,60 |

Média das amostras provadas pelos dez julgadores; médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

**Tabela 9.** Médias das intensidades para o atributo odor ao longo do tempo de armazenamento.

| Dias    | Adocicado                    | Farináceo                    | Oleoso                       | Penetrante                   |
|---------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 1 dia   | 1,92 <sup>a</sup> $\pm$ 2,40 | 3,13 <sup>a</sup> $\pm$ 2,82 | 1,90 <sup>a</sup> $\pm$ 2,30 | 1,90 <sup>a</sup> $\pm$ 2,37 |
| 10 dias | 1,48 <sup>a</sup> $\pm$ 1,66 | 3,42 <sup>a</sup> $\pm$ 2,66 | 1,84 <sup>a</sup> $\pm$ 2,47 | 1,24 <sup>b</sup> $\pm$ 1,68 |
| 20 dias | 1,82 <sup>a</sup> $\pm$ 1,90 | 3,08 <sup>a</sup> $\pm$ 2,52 | 1,46 <sup>a</sup> $\pm$ 1,82 | 2,48 <sup>a</sup> $\pm$ 2,40 |
| 30 dias | 1,50 <sup>a</sup> $\pm$ 1,94 | 3,02 <sup>a</sup> $\pm$ 2,35 | 1,90 <sup>a</sup> $\pm$ 2,13 | 1,45 <sup>b</sup> $\pm$ 1,97 |

Média das amostras provadas pelos dez julgadores; médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

## 4 Conclusões

No treinamento foram verificados: a aptidão sensorial em 10 julgadores, tanto para sabor, quanto para odor; o levantamento de termos sensoriais e a reunião em quatro diferentes grupos: adocicado, farináceo, oleoso e penetrante. Quanto às características sensoriais dos ovos de codornas foi observado que a dieta das aves tem influência, sendo que o óleo comercial semipurificado de pescado proporcionou maiores modificações do que a fração sólida proveniente da silagem química de resíduo de pescado, contudo a adição de antioxidante na silagem evita os efeitos sobre odor e sabor dos ovos. Com o decorrer do tempo de armazenamento dos ovos, não foram percebidas as características de todos os grupos, existindo sobreposição de alguns sabores e odores de maior intensidade.

## Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPERGS, CNPq e CAPES o suporte financeiro, às indústrias TORQUATO-PONTES PESCADOS e ALBANO PESCADOS o fornecimento dos resíduos e à equipe de julgadores a dedicação prestada.

## Referências bibliográficas

- AHN, D. U. et al. Effects of dietary  $\alpha$ -linolenic acid and strain of hen on the fatty acid composition, storage stability and flavor characteristics of chicken eggs. *Poultry Science*, v. 74, p. 1540-1547, 1995.
- CACHALDORA, P. et al. Double enrichment of chicken eggs with conjugated linoleic acid and n-3 fatty acids through dietary fat supplementation. *Animal Feed Science and Technology*, v. 144, p. 315-326, 2008.
- JELLINEK, G. **Sensory evaluation of food: theory and practice**. Chichester: VCH, 1985. p. 20-34.
- KRAMER, A.; TWIGG, B. A. **Quality control for the food industry**. 3. ed. Westport: The Avi, 1970. v. 1, p. 120-153.
- LAWLESS, H. T. Descriptive analysis of complex odors: reality, model or illusion? *Food Quality and Preference*, n. 10, p. 325-332, 1999.
- LEESON, S.; CASTON, L.; MACLAURIN, T. Organoleptic evaluation of eggs produced by laying hens fed diets containing graded levels of flaxseed and vitamin E. *Poultry Science*, v. 77, p. 1436-1440, 1998.
- MACHADO, T. M. Silagem biológica de pescado. *Panorama de Aquicultura*, p. 30-32, 1998.
- MARSHALL, A. C.; SAMS, A. R.; VAN ELSWYK, M. E. Oxidative stability and sensory quality of stored eggs from hens fed 1,5% menhaden oil. *Journal of Food Science*, v. 59, n. 3, p. 561-563, 1994.
- MATIELLA, J. E.; HSIEH, T. C. Y. Volatile compounds in scrambled eggs. *Journal of Food Science*, v. 56, p. 387-390, 1991.
- MONTOUTO-GRAÑA, M. et al. Development of a sensory profile for the specific denomination "Galician potato". *Food Quality and Preference*, n. 13, p. 99-106, 2002.
- OETTERER, M. Produção de silagem a partir da biomassa residual de pescado. *Alimentos e Nutrição*, n. 5, p. 119-134, 1993-1994.
- PARPINELLO, G. P. et al. Sensory evaluation of egg products and eggs laid from hens fed diets with different fatty acid composition and supplemented with antioxidants. *Food Research International*, v. 39, p. 47-52, 2006.
- QUEIROZ, M. I.; TREPTOW, R. O. Evaluación sensorial en el procesamiento de pescado. In: TALLER MONTEVIDEO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE PRODUCTOS PESQUEROS. Resúmenes... Montevidéu: Editora URU, 2001. v.1.
- QUEIROZ, M. I.; TREPTOW, R. O.; VIEIRA, H. Selección de júrgadores para avaliação de odor. In: ENCONTRO NACIONAL DE ANALISTAS DE ALIMENTOS. Anais... Porto Alegre, 1993. p. 8.
- ROOS, K. B. How lipids influence food flavor. *Food Technology*, v. 51, n. 1, p. 60-62, 1997.
- SEIBEL, N. F. et al. Qualidade física e química de ovos de codornas alimentadas com dietas modificadas. *Revista Instituto Adolfo Lutz*, v. 64, n. 1, p. 58-64, 2005.
- SEIBEL, N. F.; SOUZA-SOARES, L. A. Efeito do resíduo de pescado sobre as características físicas e químicas de ovos de codornas armazenados em diferentes períodos. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 25, n. 1, p. 35-44, 2004.
- SEIBEL, N. F.; SOUZA-SOARES, L. A. Produção de silagem química com resíduos de pescado marinho. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 6, n. 2, p. 333-337, 2003.
- SGARBieri, V. C. **Proteínas em alimentos protéicos: propriedades, degradações, modificações**. São Paulo: Varela, 1996. 517p.
- STADELMAN, W. J. The incredibly functional egg. *Poultry Science*, v. 78, p. 807-811, 1999.
- THOMAZINI, M.; FRANCO, M. R. B. Metodologia para análise dos constituintes voláteis do sabor. *Boletim SBCTA*, v. 34, n. 1, p. 52-59, 2000.
- VAN ELSWYK, M. E. Comparison of n-3 fatty acid sources in laying hen rations for improvement of whole egg nutritional quality: a review. *British Journal of Nutrition*, v. 78, p. 61-69, 1997.
- WARREN, M. W.; LARICK, D. K.; BALL JUNIOR, H. R. Volatiles and sensory characteristics of cooked egg yolk, white and their combinations. *Journal of Food Science*, v. 60, n. 1, p. 79-84, 1995.