

Análise Sensorial de Carne de Frango Pré-Cozida e Embalada em Bandeja de Cartão Após Aquecimento em Forno Micro-Ondas e Forno Convencional

Sensorial Analyses of Pre-prepared Chicken meat in Card Trays after Heating in Microwave and Conventional Ovens

Melina Dick^a; Erna Vogt de Jong^a; Júpiter Palagi de Souza^{a*}

^a Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS, Brasil

* E-mail: jps@ufrgs.br.

Recebido: 11 de Setembro de 2010. Aceito: 27 de Dezembro de 2010.

Resumo

O padrão alimentar e estilo de vida da população têm mudado drasticamente nas últimas décadas. Esses fatores têm incentivado o desenvolvimento de produtos prontos e semiprontos de preparo rápido para consumo, nutritivos e adequados às necessidades dos consumidores. Oferecendo excelente valor nutricional, a carne de frango apresenta-se como matéria-prima de produtos diversos, práticos e de valor agregado. Este estudo teve como objetivo desenvolver um produto pré-pronto, à base de carne de frango e molho vermelho, saboroso e rápido de preparar. Realizou-se análise sensorial do produto embalado congelado e aquecido em fornos de microondas e convencional. Através da análise sensorial foram analisados, utilizando julgadores não-treinados, os atributos aparência, aroma, sabor, maciez e aceitação global das duas amostras, resultantes das duas formas de aquecimento. Os resultados revelaram que o método de aquecimento do produto não interferiu significativamente nos atributos analisados. **Palavras-chaves:** Embalagem de Alimentos. Aves Domésticas. Carne. Análise de Alimentos.

Abstract

The dietary pattern and lifestyle of the population have changed considerably in recent decades. These factors have encouraged the development of fast food products that are quickly prepared, nutritious and appropriate to consumers' needs. Chicken provides excellent nutritional and practical value as raw material for a variety of products. The purpose of this study is to develop a tasty and quick pre prepared chicken with red sauce product. To achieve these objectives a sensorial analysis was performed with a frozen packaged product heated both in the microwave and the conventional oven. Through sensorial analysis, using a non-trained panel, the appearance attributes: aroma, flavor, tenderness and overall acceptability for both heating methods, were analyzed. The results showed that the method of heating the product did not interfere significantly in the attributes evaluated.

Keywords: Food Packaging, Poultry, Meat, Food Analysis.

1 Introdução

A busca por novas alternativas de mercado tem levado as empresas a focarem cada vez mais nas necessidades do consumidor. Para tanto, a substituição do produto “in natura” pelo produto elaborado, além de agregar valor¹, vem sendo uma forma final conveniente e prática² diante das mudanças de hábitos do consumidor urbano.

Entre 2001 e 2006, o segmento do mercado de alimentos semiprontos apresentou aumento de 79% representando faturamento de R\$ 3,5 bilhões em 2006³. Isto evidencia que os novos hábitos alimentares dos brasileiros trazem a possibilidade de que sejam elaborados novos produtos, capazes de atender a esta demanda pela indústria⁴.

O tipo de embalagem influencia a qualidade e a durabilidade de carnes e aves frescas e processadas, pois altera o ambiente ao redor do produto, criando condições que retardam as reações de deterioração. A embalagem previne a evaporação da umidade do produto, evitando perdas de peso e alterações de aparência, textura e aroma⁵.

Partindo destas tendências, desenvolveu-se um produto pré-cozido à base de carne de frango e molho que foi avaliado por

um painel sensorial, depois de aquecido de diferentes maneiras. Desenvolveu-se a formulação e o molho, conjuntamente com uma embalagem capaz de ser aquecida da maneira desejada.

A Análise Sensorial é uma ferramenta valiosa para o conhecimento, comparação e aceitação do produto elaborado e para verificar a aceitabilidade e preferência do consumidor. Quando o teste realizado é o correto para o objetivo proposto, as respostas oferecem resultados confiáveis e corretos⁶.

Os testes da preferência e de aceitação são os mais utilizados para provadores não treinados, aplicando-se análise estatística não paramétrica ($p \leq 0,05$) para determinar diferenças significativas⁷.

A mudança de preferência do consumidor incentiva as indústrias de embalagens a criar produtos com capacidades específicas como utilidade, satisfação, praticidade e economia, sendo importante a atitude do consumidor frente ao novo conceito de empacotar alimentos⁸.

O fator custo, devido à parceria entre uma empresa que desenvolve embalagens e a indústria avícola, influenciou decisivamente na escolha da bandeja de cartão revestido, com qualidade de impressão em seis cores, que permitiu obter uma embalagem com “design” atrativo ao consumidor.

2 Material e Métodos

Como matéria prima utilizou-se 30 kg de coxas de frango, sem pele, obtidas de um abatedouro de aves, inspecionado pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF) da cidade de Passo Fundo, Estado do Rio Grande do Sul.

A embalagem escolhida para acondicionar o produto pré-elaborado foi da linha “praticook” desenvolvida pela empresa Rosset Artes Gráficas e Editora Ltda., na forma de papel-cartão revestido, resistente até 200 °C, por 50 minutos. O cartão é feito de celulose pura, revestido com Polietileno Tereftalato (PET). Através do processo de co-extrusão, produziram-se caixas com capacidade de 800 mL, formada de fundo e tampa. O fechamento das embalagens foi feito por meio da termossoldagem do fundo com a tampa de cartão, ambas revestidas com PET.

As coxas de frango ficaram imersas em salmoura, preparada minutos antes de iniciar o tambleamento, utilizando água, gelo e demais ingredientes presentes na Tabela 1^o. O gelo foi utilizado para garantir que a temperatura da salmoura permanecesse entre 0 e 4 °C.

Tabela 1: Composição em dados percentuais do marinado utilizado na preparação das coxas de frango sem pele

Formula teste	%
Matéria-prima: Coxa sem pele	77,896
Ingredientes: Água	15,500
Condimento	6,000
Microsal sem iodo	0,300
Carragena	0,300
Extrato de alecrim	0,004
TOTAL	100,000

No tumbler, com capacidade de 50 kg (Figura 1), foi colocado o marinado, preparado misturando-se os ingredientes da Tabela 1, juntamente com as peças de frango. O tumbler, modelo MC80, foi fechado aplicando-se vácuo (mínimo 90%) e iniciando o processo de tambleamento por período de 75 minutos.



Figura 1: Fotos do tumbler com as coxas de frango e o marinado antes do fechamento da tampa

Uma vez marinado, o produto foi submetido ao cozimento utilizando-se forno industrial horizontal, no modo calor com temperaturas de entrada e saída de 230 °C. Na Figura 2, pode-se observar o momento de entrada da matéria prima no forno. O tempo de cozimento foi de 22,5 minutos. Na saída do forno, a temperatura interna das coxas de frango, medidas com termômetro tipo vareta, foi de 83 °C.

O congelamento das peças foi realizado em congelador contínuo “girofreezer” imediatamente após a saída do produto do forno, durante 1 hora em temperatura de -25 °C.



Figura 2: Coxas de frango marinadas entrando no forno industrial

Em seguida, foram produzidos 8 kg de molho, conforme a formulação descrita na Tabela 2. Os ingredientes foram adicionados em recipiente de 10 litros de capacidade e aquecidos em fogo médio (~95 °C) em torno de 1 hora e 50 minutos.

Tabela 2: Formulação, em dados percentuais, do molho utilizado para cobrir as peças de coxas de frango assadas e congeladas, utilizadas no experimento

Formulação molho	%
Água	66,900
Sal	0,750
Ervas finas	0,030
Polpa de tomate	26,957
Cebola in natura	2,500
Amido modificado	2,500
Pastalho (pasta de alho)	0,013
Açúcar	0,350
TOTAL	100,000

Após o resfriamento, foram colocados, aproximadamente, 240 g de molho, juntamente com quatro peças de coxas congeladas (360 g) na bandeja de cartão revestido, totalizando 600 g de produto. Depois de realizada a termossoldagem, as bandejas, num total de 23, foram estocadas em freezer horizontal.

A análise sensorial foi realizada com 36 provadores não-treinados compostos de 61% de mulheres e 39% de homens, com faixas etárias variando entre 19 e 46 anos. Os atributos avaliados, conforme Lawless, Heymann¹⁰, foram: aparência, aroma, sabor, maciez e aceitação global. Foram utilizadas dezoito embalagens contendo 600g de coxa marinada assada com molho, retiradas do freezer quatro dias após a sua fabricação, mantidas em geladeira até o momento de aquecer para a realização da análise, sendo metade das unidades aquecida em forno de microondas e a outra metade, em forno convencional. O objetivo deste teste foi verificar se os provadores notariam diferença no produto, armazenado e desenvolvido sob mesmas condições, processo e formulação (marinado e molho), aquecido de maneiras diferentes.

A tampa da embalagem da amostra, aquecida por 8 minutos em forno de microondas, na potência 10, foi aberta ligeiramente com a finalidade de evitar a formação de vapor e possível acidente durante sua abertura. No forno convencional, pré-aquecido a 200 °C, durante 15 minutos, as amostras foram colocadas sem a tampa de papel e permaneceram durante 45 minutos na mesma temperatura. Ao retirar-se do forno, a temperatura média interna das coxas era de 72°C, medida com termômetro tipo vareta.

Para o teste de escala numérica dos atributos utilizou-se escala estruturada de 9 pontos, variando de menos (1) para mais (9). O teste de escala hedônica também utilizou 9 pontos

indo de “desgostei muitíssimo” a “gostei muitíssimo”^{10,11}.

Todos os testes foram realizados às 10 horas, em uma sala de análise sensorial com cabines individuais, para que um provador não tivesse contato com outro, separado da cozinha experimental, que está equipada com exaustor para não passar o odor para a sala dos testes¹¹.

Cada degustador recebeu dois pratos, identificados com 3 números aleatórios, com uma coxa de frango, com a mesma quantidade de molho na mesma temperatura, talheres para as duas amostras, um guardanapo, a ficha e um copo de água. Antes do teste todos receberam instruções de como deveriam realizá-lo⁶.

Na mesma ficha perguntou-se aos provadores sobre o consumo de carne de frango, a intenção de compra, a preferência e o motivo da escolha das amostras. Para possibilitar a visualização do produto na embalagem, foram colocadas fotos na cabine de análise sensorial conforme figura 3.

No presente trabalho, para o planejamento do experimento¹² e análise estatística dos resultados, foi utilizado o delineamento experimental completamente casualizado conforme descrito por Bender¹³. Os resultados foram expressos na forma de média e desvio padrão para cada grupo experimental e as diferenças entre médias dos tratamentos foram encontradas pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%.



(a)



(b)



(c)



(d)

Figura 3: Embalagens contendo o produto, apresentada na cabine de análise sensorial aos degustadores:

(a) visão lateral da bandeja de cartão revestida com Polietileno Tereftalato (PET); (b) visão frontal da bandeja de cartão revestida com Polietileno Tereftalato (PET); (c) bandeja de cartão revestida com Polietileno Tereftalato (PET), contendo molho e as coxas congeladas antes do congelamento final e (d) bandeja de cartão revestida com Polietileno Tereftalato (PET), contendo molho e o produto depois do congelamento

3 Resultados

A embalagem escolhida resistiu ao forno microondas, possibilitando aquecimento rápido, e ao forno convencional até 200°C, durante 50 minutos, sem alteração das características sensoriais do produto.

A bandeja de cartão revestido oferece mínima resistência à radiação de microondas, sendo aquecida por condução¹⁴. Resiste em fornos convencionais às temperaturas de uso, mantendo durante o aquecimento alto grau de rigidez. Ao serem congeladas em temperaturas -40 °C resistiram ao manuseio e ação de molhos e gorduras¹⁵.

A goma carragena foi adicionada à salmoura de forma a contribuir com o aumento de retenção de água pela matéria-prima, enquanto o extrato de alecrim foi utilizado por ser um antioxidante natural, com grande funcionalidade em carne de aves e possuir sabor e aroma bem aceitos entre os consumidores¹⁶.

Os resultados obtidos na análise sensorial mostram que não houve diferença estatística significativa entre as duas formas de aquecimento do produto para os atributos testados. A cor e aparência são a primeira impressão que o consumidor tem do alimento. Cada alimento tem cor e aparência esperada (memória sensorial) que os degustadores associaram com aceitação, indiferença ou rejeição do produto¹¹.

A média do atributo aparência ficou entre “moderadamente boa” e “ótima”, demonstrando resultado positivo. Além disso, o método de aquecimento não interferiu na aparência final do produto, podendo ser aquecido no forno de microondas sem causar prejuízos nesse quesito.

Na figura 4, observa-se o gráfico do perfil dos atributos sensoriais juntamente com as médias de variância e respectivo desvio padrão.

A presença de corpúsculos gustativos, que se encontram distribuídos praticamente em toda a mucosa bucal, mais frequentemente nas papilas fungiformes e valadas da língua, produz a sensação de sabor. Apenas algumas partes da língua são capazes de perceber sabores, sendo algumas papilas insensíveis e outras percebem um ou mais sabores fundamentais. O sabor é uma resposta integrada às sensações do gosto e do aroma¹⁷ e este evoca o prazer de comer¹⁸. O sabor estimula os órgãos sensoriais, une-se à sensação do aroma, e, juntos, constituem o que os pesquisadores estrangeiros chamam de “flavor”^{18,19}.

As médias para o aroma e sabor ficaram entre “nem fraco e nem forte” e “levemente forte”. Este resultado era o almejado, visto que notas próximas ao “ausente” ou ao “intenso” indicariam a necessidade de alterar a formulação do produto, aumentando ou reduzindo a quantidade de certos ingredientes. Como a média das notas ficou em torno do meio da escala, demonstrou que o sabor e o aroma agradaram aos provadores.

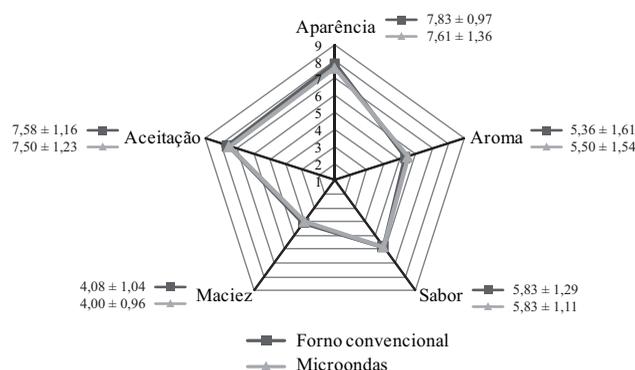


Figura 4: Representação gráfica dos resultados da análise sensorial de frango congelado com molho, aquecidos em forno convencional e em microondas

A textura da carne é um dos fatores mais importantes para o consumidor ao julgar a sua qualidade e está intimamente relacionada à quantidade de água intramuscular. Portanto, quanto maior o conteúdo de água fixada no músculo, maior a maciez da carne²⁰.

O atributo maciez indicou que a força necessária para morder as amostras foi considerada “ligeiramente fraca”, indicando que os provadores consideraram a carne macia.

A aceitação global das amostras aquecidas em forno convencional e de microondas ficou entre “gostei moderadamente” e “gostei muito”, demonstrando que os julgadores aceitaram o produto, independente do método de aquecimento utilizado.

Resultados semelhantes para aceitação global utilizando-se Escala Hedônica estruturada de nove pontos foram obtidos por Freitas et al.²¹ ao testar empanados de frango fritos, submetidos a diferentes proporções de cobertura de farinha de batata inglesa. As médias de aceitação global das amostras testadas também se situaram entre “gostei moderadamente” e “gostei muito”, sendo consideradas com boa aceitação.

O Índice de Aceitação foi calculado através da seguinte expressão matemática²²:

$$IA \% = X \cdot 100 / N$$

Onde: X = média de cada amostra

N = nota máxima, de cada amostra, dada pelos provadores.

Os valores calculados para o Índice de Aceitação (%) estão na tabela 3.

Tabela 3: Índice de Aceitação das amostras de coxa de frango ao molho, marinadas e congeladas, aquecidas em forno convencional e de microondas

Amostra	Índice de aceitação (%)
Forno convencional	83,33
Microondas	83,64

Os resultados mostraram que não foram detectadas diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) entre as amostras aquecidas de formas diferentes e o Índice de aceitabilidade ficou acima de 70%, significando que o produto apresenta potencial aceitação no mercado consumidor²².

Esses resultados são o reflexo de todos os atributos analisados, os quais obtiveram notas satisfatórias de maneira geral. Através das perguntas realizadas na ficha de análise sensorial, foi possível obter informações a respeito dos hábitos e preferências dos provadores. A frequência de consumo de carne de frango pode ser considerada alta, pois 11,2% consomem mais que quatro vezes por semana, 75% entre duas a quatro vezes por semana e 13,8% menos do que duas vezes por semana.

Estudos realizados pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentos e FAO²³, em 2005, mostraram que o consumo de carne de frango cresceu em taxas maiores do que o de outras carnes, tanto no mundo quanto no Brasil. De 1996 até 2005, o consumo nacional “*per capita*” subiu de 22 para 33 kg/habitante/ano, segundo Bleil²⁴ e este crescimento ocorreu devido a 3 fatores: a carne de frango é mais saudável do que a vermelha, é mais barata e apresenta maior conveniência de preparar²⁵.

Em relação à intenção de compra não houve diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) entre a amostra aquecida no forno convencional e a aquecida no forno microondas. Alguns provadores relataram que comprariam as duas amostras, visto que não haviam percebido diferenças entre elas.

A Figura 5 mostra as intenções de compra dos provadores.

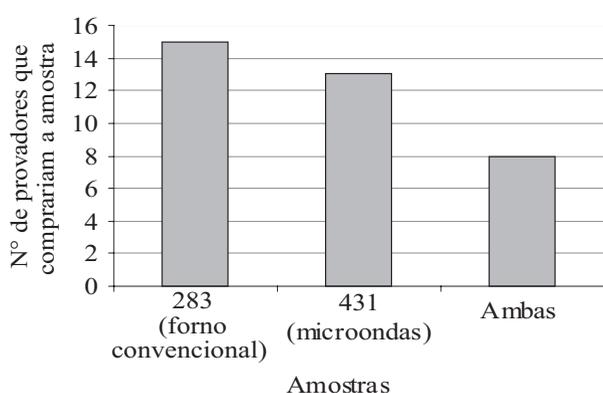


Figura 5: Intenção de compra dos provadores das amostras congeladas de coxa de frango ao molho, submetidas a dois diferentes tipos de aquecimento

Respondendo a pergunta sobre a compra ou não do produto congelado, a maioria dos participantes respondeu que compraria o produto, justificando praticidade (Tabela 4).

Tabela 4: Respostas dos provadores quanto ao interesse de adquirir ou não do produto pré-cozido congelado elaborado com coxas de frango e molho

Provadores (%)	Resposta
91,6	Comprariam o produto pela praticidade
8,4	Não comprariam porque não tinham hábito de consumirem produtos prontos

Adicionalmente, alguns provadores responderam que eram consumidores de produtos prontos, outros que comprariam eventualmente, enquanto outros disseram que a aquisição do produto dependeria do preço. Houve afirmativa de que o molho era muito bom, com gosto de comida caseira e que a embalagem era muito atrativa.

A embalagem utilizada atendeu a todos os quesitos para rótulos de alimentos embalados, que no Brasil está coberto pela Instrução Normativa 22/2005 do Ministério da Agricultura, semelhante às Resoluções RDC nº 259/2002 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e RDC nº 360/2003²⁶.

São muitas as combinações possíveis para a elaboração deste tipo de produto: podem-se variar os ingredientes do molho, os condimentos do marinado ou mesmo utilizar outros cortes de frango. A quantidade de 600 g serve perfeitamente duas pessoas, porém podem-se utilizar embalagens tanto de consumo individual, com 300 g, quanto de quantidades de 1 a 2 kg para uso familiar.

Avaliações com relação a possíveis adaptações internas da empresa, bem como avaliações físico-químicas e microbiológicas, de vida de prateleira (“shelf-life”), e pesquisa de mercado visando garantir o potencial sucesso na comercialização do produto, são etapas importantes a serem investigadas.

4 Conclusão

Os resultados encontrados na análise sensorial revelaram que o método de aquecimento do produto não interferiu significativamente nos atributos testados (aparência, aroma, sabor, maciez, aceitação global). Mostraram, ainda, que o desenvolvimento de produtos prontos para consumo é um segmento estratégico a ser explorado.

O Índice de Aceitabilidade, em torno de 83% para as amostras, indicou que o produto foi aceito pelos provadores em termos de suas propriedades sensoriais e aponta como potencial para o mercado consumidor.

Referências

1. Olivo R, Santos MN, Franco FO. Carne de frango e nutrição. In: Olivo R. O mundo do frango: cadeia produtiva da carne de frango. Criciúma: Edição do Autor; 2006. p.655-63.
2. Sarantópoulos CIGL. Novas tendências em embalagens de frango. In: Anais da Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 1992. Santos. Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas; 1992.

3. Bourroul G. Prontos e semiprontos: um mercado aquecido. *Rev Nac Carne* 2007;32:370:36-46.
4. Vezzani E. Revestimentos para carne de frango pronta para consumo. *Aliment Tecnol* 1986;1(8):110-2.
5. Oliveira LM, Sarantópoulos CIGL, Cunha DG, Lemos AB. Embalagens termoformadas e termoprocessáveis para produtos cárneos processados. *Polímeros* 2006;16(3):1-10.
6. Drake MA. Sensory analysis of dairy foods. *J Dairy Sci* 2007;90(11):4925-37.
7. Meilgaard MM, Civille GV, Carr T. Affective tests: consumer tests and in-house panel acceptance tests. In: Meilgaard MM. *Sensory evaluation techniques*. New York: CRC; 2007. p.255-309.
8. Lahteenmaki L, Arvola A. Testing consumer responses to new packaging concepts. In: Ahvenainen R *Novel food packaging techniques*. Cambridge: CRC; 2003. p.550-62.
9. Bortoluzzi RC. Marinados. In: Olivo R. *O mundo do frango: cadeia produtiva da carne de frango*. Criciúma: Editora do Autor; 2006. p. 473-80.
10. Lawless HT, Heymann, H. *Sensory evaluation of food*. New York: Klumer Academic; 1998.
11. Teixeira E, Meinert EM, Barbeta PA. *Análise sensorial de alimentos*. Florianópolis: UFSC; 1987.
12. Rodrigues MI, Iemma AF. *Planejamento de experimentos e otimização de processos: uma estratégia seqüencial de planejamentos*. Campinas: Casa do Pão; 2005.
13. Bender FE, Doiglas LW, Kramer A. *Statistical methods for food and agriculture*. Westport: CRC; 1989.
14. Padula M, Garcia EEC. Considerações sobre migração em embalagem para microondas. *Inf CETEA* 1991;3(2):8-9.
15. Padula M, Oliveira LM. Tendências em embalagens para uso em forno de microondas. In: Instituto de Tecnologia de Alimentos. *Novas tecnologias de acondicionamento de Alimentos*. Campinas: ITAL/SBCTA; 1988. p.27-36.
16. Maruyama LY, Cardarelli HR, Burity FCA, Saad SMZ. Textura instrumental de queijo *petit-suisse* potencialmente probiótico: influência de diferentes combinações de gomas. *Ciênc Tecnol Aliment* 2006;26(2):1-13.
17. Franco MRB. *Aroma e sabor de alimentos: temas atuais*. São Paulo: Varela; 1987.
18. Dutcosky SD. *Análise sensorial de alimentos*. Curitiba: Champagnat; 2007.
19. Monteiro CLB. *Técnicas de avaliação sensorial*. Curitiba: UFPR; 1984.
20. Souza HBA. Parâmetros físicos e sensoriais utilizados para avaliação de qualidade da carne de frango. In: *Anais do 5º Seminário Internacional de Aves e Suínos*, 2006. Florianópolis. Florianópolis: AVESUI; 2006.
21. Freitas AA, Kwiatkowski A, Tanamati AAC, Fuchs RHB. Uso de farinha de batata inglesa (*solanum tuberosum* L.) cv. monalisa em misturas para cobertura de frango. *Publicatio UEPG* 2005;11(2):17-26.
22. Meilgaard M, Civille GV, Carr BT. *Sensory evaluation techniques*. Florida: CRC; 1991.
23. FAO – Food and Agricultural Organization of the United Nations. MEAT market to recover in 2005 but uncertainties persist. *Food Outlook* 2005(1):17-9.
24. Bleil SI. O padrão alimentar ocidental: considerações sobre a mudança de hábito no Brasil. *Cad Debate* 1999;6:1-25.
25. Silva LF, Fabrini Filho LC. Complexo avícola e questões sobre hábito alimentar. *Cad Debate* 1994;2:41-61.
26. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC n.º 360, de 23 de dezembro de 2003. Brasília: Ministério da Saúde; 2003.