

# TEORES DE COLESTEROL DE LINGÜIÇAS DE FRANGO "LIGHT" E TRADICIONAIS SUBMETIDAS A DIFERENTES CONDIÇÕES DE ESTOCAGEM<sup>1</sup>

Marta S. MADRUGA<sup>2,\*</sup>, Maria J. FIGUEIREDO<sup>3</sup>, Maria L. NUNES<sup>2</sup>, Flávia M.S. LIMA<sup>3</sup>

## RESUMO

Objetivou-se na presente pesquisa investigar os teores de gorduras e colesterol de lingüiças de frango processadas sob a forma "light" e "tradicional", quando submetidas a condições de estocagem sob refrigeração e congelamento. Na elaboração das lingüiças tipo frescal utilizou-se carne de frango branca, escura e pele, adicionados de condimentos naturais e antioxidantes comerciais ou ácido ascórbico. Seis tratamentos e doze formulações foram desenvolvidos, sendo que seis formulações foram de lingüiças tradicionais e seis de lingüiças "light". O tratamento 1 constou de produtos sem adição de antioxidante, denominado controle; o tratamento 2 foi formulado com o antioxidante ácido ascórbico 0,25%; os tratamentos 3, 4 e 5 foram formulados com antioxidantes comerciais ("Kraki", "Duas Rodas" e "Adicon"), conforme especificações dos fabricantes, e finalmente, o tratamento 6 que constou de formulação idêntica ao tratamento 5, porém adicionado de líquido defumante. As lingüiças foram estocadas a temperatura de refrigeração (5-10°C) por 22 dias, e de congelamento (-20°C) por 90 dias. Foram determinados na matéria-prima (carne de frango e pele) e nas lingüiças armazenadas, os teores de gordura e colesterol. Os resultados mostraram que os teores de colesterol variaram em função da formulação das lingüiças tradicional e "light", apresentando estas, em relação às tradicionais, uma redução significativa destes componentes. A estocagem refrigerada e congelada influenciou significativamente ( $P < 0,05$ ) na concentração de colesterol das lingüiças "light". A efetiva ação dos antioxidantes comerciais utilizados nos tratamentos 5 e 6 foi claramente observada, onde não houve variação significativa do teor de colesterol ao longo do período de estocagem refrigerada e/ou congelada.

**Palavras-chave:** lingüiça de frango; colesterol; gordura; refrigeração; congelamento; antioxidante.

## SUMMARY

CHOLESTEROL CONTENT IN LIGHT AND TRADITIONAL CHICKEN SAUSAGES WHEN SUBMITTED TO DIFFERENT STORAGE CONDITIONS. The present research had the purpose of investigating the percentages of fats and cholesterol on chicken sausages processed under the form "light" and "traditional", when submitted to conditions of stockpiling of cooling and freezing. In the elaboration of sausages was used white and dark chicken meat and skin, added of natural, commercial antioxidant seasonings and ascorbic acid. Six treatments and twelve formulations were developed, and six formulations were of "traditional" sausages and six of "light" sausages. The treatment number 1 consisted of products without antioxidant addition, denominated control; the treatment number 2 was formulated with 0.25% of ascorbic acid as antioxidant; treatments numbers 3, 4 and 5 were formulated with commercial antioxidants, in a concentration recommended by the manufacturers' specifications; and finally the treatment number 6 that it consisted of same formulation of the treatment number 5 added with liquid smoking. The sausages were stocked to the temperature of cooling (5-10°C) for 22 days, and freezing (-20°C) for 90 days. Concentrations of fats and cholesterol were determined in the raw material (chicken meat and skin) and in the stored sausages. The results showed that the cholesterol percentages varied in function of the formulation of the sausages "traditional" and "light", presenting these, in relation to the "traditional", a significant reduction of these components. The refrigerated stockpiling and frozen treatment influenced significantly ( $P < 0,05$ ) the concentration of cholesterol in the sausages "light". The effective action of the commercial antioxidants used in the treatments 5 and 6 was clearly observed, where there was not significant variation of the cholesterol tenor along the period of refrigerated stockpiling and/or frozen.

**Keywords:** chicken sausage; cholesterol; fat; cooling; freezing; antioxidant.

## 1 - INTRODUÇÃO

A existência de dados sobre conteúdo de colesterol, lipídios totais e ácidos graxos em alimentos processados, nas tabelas de composição brasileira são escassos, no entanto, a preocupação e o interesse dos consumidores sobre o que estão consumindo vem aumentando dia-a-dia.

O colesterol é a matéria-prima para a síntese de hormônios e vitamina D<sub>3</sub>, sendo também o constituin-

te essencial das membranas celulares. Entretanto, uma taxa elevada de colesterol no sangue constitui um dos principais fatores de risco para doenças coronarianas.

O colesterol é um componente importante da carne, o qual como outros derivados lipídicos, sofre oxidação catalisada pela ação de luz, ar, temperaturas elevadas, radicais livres ou combinações destes [15]. Estudos têm mostrado a importância e o efeito das dietas lipídicas sobre níveis de colesterol em doenças do coração. Mais importante que o teor lipídico de um alimento, é a forma como o mesmo se encontra e, conseqüentemente, sua possível participação em doenças degenerativas [23]. Segundo PEREIRA et al. [16] a Associação Americana do Coração tem recomendado a ingestão diária de 300mg de colesterol para um homem adulto.

A preocupação com os teores de gordura e/ou colesterol em carne e produtos cárneos, vem sendo demonstrada através de pesquisas recentes realizadas por pesquisadores [2, 3, 6, 8] que investigaram estes nutrientes em carnes de frango. PEREIRA et al. [16] avaliaram formulações de lingüiças tipo frescal, coletadas no municí-

<sup>1</sup> Recebido para publicação em 03/07/2002. Aceito para publicação em 14/09/2004 (000927).

<sup>2</sup> Departamento de Tecnologia Química e de Alimentos, Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba (DTQA/CT/UFPB), Campus I, João Pessoa - PB. CEP 58.059-900. E-mail: msmadruga@uol.com.br, mlnunes@accvia.com.br

<sup>3</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos (PPGCTA/CT/UFPB). Trabalho extraído da Dissertação de Mestrado em Tecnologia de Alimentos.

\* A quem a correspondência deve ser enviada.

pio de Londrina. FIGUEIREDO, GASPAR & DELLA MODESTA [6] verificaram o efeito da substituição parcial e total da gordura animal sobre as propriedades físicas e a aceitação de salsicha tipo Viena.

Especificamente em produtos de frango, ressaltase os trabalhos na obtenção de salsichas "light" a partir de surimi de carne mecanicamente separada de frango [18] e em formulação de lingüiças de frango tradicional e "light" [5].

As indústrias de alimentos também vêm aceitando o desafio no desenvolvimento de produtos e tecnologias para a redução de colesterol em alimentos, quer seja através do emprego de enzimas [19], de pectinas como substitutos de gordura [9], ou ainda, utilizando saponinas e ciclodextrinas [21]. Atualmente, a forma mais comum é através de formulações com baixo teor de gordura em cujos substitutos à base de gordura encontram-se os emulsificantes, e à base de carboidratos, as gomas e amidos. À base de proteínas, SLIKITA [21] cita as proteínas lácteas.

A redução do teor de gordura é limitada em alguns produtos devido à tecnologia utilizada para sua obtenção. No caso de produtos de emulsão fina, este limite é de aproximadamente 10%; em embutidos secos e fermentados este valor varia de 20 a 30%, no produto final, dependendo do grau de secagem [25].

No Brasil, TRINDADE [24] observou que a não existência de legislação específica para este tipo de produto, e os dados estabelecidos quanto ao teor de gordura reduzido, eram gerais e extremamente confusos, tanto para o processador quanto para o consumidor, dificultando a elaboração e comercialização desse tipo de produto. Entretanto, atualmente os produtos "light" foram regulamentados através da Portaria nº 27 (SVS-MS). Esta portaria conceitua como produtos "light" aqueles que devem apresentar uma redução de pelo menos 25% de seu valor calórico total e uma diferença maior do que 40kcal/100g, nos alimentos sólidos, quando comparados ao seu convencional.

Considerando a crescente preocupação dos consumidores com a qualidade da gordura nos alimentos consumidos e, que a industrialização de produtos cárneos, principalmente no que se refere à produção de embutidos, vem progressivamente se expandindo. Objetivou-se no presente trabalho investigar os teores de gordura e colesterol de lingüiças de frango processadas sob a forma "light" e tradicional, além da variação destes componentes quando o produto for armazenado sob condições de refrigeração e congelamento.

## 2 – MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 – Materiais

#### 2.1.1 – Formulações e processamento das lingüiças de frango

O experimento constou de dois tipos de produtos lingüiças tradicionais – codificadas por "T" e lingüiças

"light" – codificadas por "L", num total de seis tratamentos, aos quais adicionou-se diferentes antioxidantes comerciais: "Duas Rodas", "Adicon", "Krari" e ácido ascórbico. As seis formulações das lingüiças tradicionais foram codificadas como T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>, T<sub>5</sub>, T<sub>6</sub>, e seis de lingüiças "light" foram denominadas por L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub>, L<sub>5</sub>, L<sub>6</sub>. Por questões éticas, as marcas utilizadas não estão interrelacionadas seqüencialmente aos diversos tratamentos.

Tratamento 1 – Produtos sem adição de antioxidante, denominado Controle (T<sub>1</sub>, L<sub>1</sub>).

Tratamento 2 – Produtos formulados com antioxidante ácido ascórbico 0,25% (T<sub>2</sub>, L<sub>2</sub>).

Tratamentos 3, 4, 5 – Produtos formulados com antioxidantes comerciais ("Duas Rodas", "Adicon", "Krari"), conforme especificações dos fabricantes (T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>, T<sub>5</sub>, L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub>, L<sub>5</sub>).

Tratamento 6 – Produtos de formulação idêntica ao T<sub>5</sub> e L<sub>5</sub> adicionados de líquido defumante (fabricante "Duas Rodas").

As carnes de frango branca e escura foram moídas separadamente e pesadas nas proporções respectivas de 22% e 40% para a formulação tradicional, e 58% e 30% para a formulação "light". Na formulação tradicional, foi acrescentada a pele, na proporção de 30%, enquanto na formulação "light" adicionou-se 5% de óleo vegetal. Os demais ingredientes (condimentos, sal de cura, NaCl) foram colocados nas misturas, de forma gradativa, um após o outro com homogeneização.

Após homogeneização rigorosa, a massa foi deixada em repouso por 30 minutos, a temperatura de refrigeração. Em seguida, as lingüiças foram embutidas em tripa bovina de calibre 32mm, embaladas em bandejas de polietileno expandido e filme de nylon com peso médio de 500g/bandeja, e armazenadas sob condições de refrigeração (5 a 10°C) por 22 dias e congelamento ( $\pm$  15°C) por 90 dias.

### 2.2 – Métodos

#### 2.2.1 – Dosagem de colesterol

O teor de colesterol foi dosado na matéria-prima (carne branca, escura e pele), nas lingüiças tradicionais e "light:" aos 0, 22 e 90 dias de estocagem. No período correspondente a cada análise, tomou-se a aproximadamente 100g de cada produto, homogeneizou-se e procedeu-se a subamostragem, conforme metodologia recomendada [20]. As lingüiças congeladas foram deixadas durante uma noite em geladeira antes de proceder-se com a amostragem.

A dosagem do colesterol foi realizada em triplicata. Inicialmente extraiu-se os lipídios totais das diversas amostras (carnes e lingüiças), utilizando-se o método de FOLCH, LEES & STANLY [7]. O colesterol foi dosado por espectrofotometria com leitura a 625nm, utilizando-se como reagente de cor o anidrido acético sulfúrico, ácido acético glacial e ácido sulfúrico, segundo trabalho de HUANG & CHEN [10], adaptado por SERRÃO [20].

### 2.2.2 – Análise estatística

A análise estatística referente às variações dos teores de gordura e colesterol foi realizada a partir da técnica paramétrica de Análise de Variância (ANOVA), utilizando-se o programa STARSOFIT, INC. [22]. O teste de Tukey foi aplicado nas médias que apresentaram resultados com diferenças significativas.

## 3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de gordura e colesterol obtidos das carnes brancas, escuras e peles de frango encontram-se na *Tabela 1*. A carne de frango escura apresentou maior conteúdo de gorduras (7,70%) do que a carne branca (4,76 %). Observou-se que os valores de gordura encontrados foram superiores aos descritos por outros autores [1, 12, 17] em músculo de frango escuro (5,10 e 5,99%), em músculo branco (1,4% e 1,41%) e em músculo de frango desossado manualmente e sem pele (2,75%), respectivamente.

**TABELA 1.** Teores de lipídios e colesterol em carne de frango, pele e lingüiças de frango tradicionais e “light”.

Produto	Carne Branca		Carne Escura		Pele		
Gordura (g/100g)	4,76 <sup>a</sup> ±0,01		7,70 <sup>b</sup> ±0,05		37,65 <sup>c</sup> ±0,34		
Colesterol (mg/100g)	63,04 <sup>a</sup> ±6,78		109,28 <sup>b</sup> ±15,54		187,85 <sup>c</sup> ±12,81		
Tratamento	T1	T2	T3	T4	T5	T6	Média
Gordura	13,46 <sup>a</sup>	13,76 <sup>a</sup>	14,17 <sup>a</sup>	15,09 <sup>a</sup>	12,98 <sup>b</sup>	13,1 <sup>a</sup>	13,76±0,78
Colesterol	85,28 <sup>a</sup>	92,40 <sup>b</sup>	95,17 <sup>b</sup>	87,94 <sup>a</sup>	106,19 <sup>c</sup>	102,04 <sup>c</sup>	94,84±12,33
Tratamento	L1	L2	L3	L4	L5	L6	Média
Gordura	6,04 <sup>a</sup>	6,14 <sup>a</sup>	7,13 <sup>a</sup>	6,50 <sup>a</sup>	4,54 <sup>b</sup>	6,77 <sup>a</sup>	6,18±0,90
Colesterol	67,53 <sup>a</sup>	74,01 <sup>c</sup>	60,58 <sup>a</sup>	65,15 <sup>a</sup>	84,70 <sup>b</sup>	85,22 <sup>b</sup>	72,86±6,49

Valores médios numa mesma linha com letras minúsculas iguais, não diferem significativamente entre si ao nível de 5% para os tratamentos.

O teor de gordura do animal pode variar com a idade, dieta e outros fatores, no entanto acredita-se que o maior valor encontrado no presente trabalho, pode ser resultado da extração de lipídios totais, conseguida pelo método de FOLCH, LEES & STANLY [7], enquanto outros autores utilizaram o método de Soxhlet o qual extrai apenas os triglicerídeos.

Segundo GALVÃO [8], a principal diferença entre os músculos claros e escuros está no nível de gordura. Para este autor, a carne do peito é bem mais magra, com cerca de 1,4% de gordura, enquanto a carne da coxa apresenta teores de 5,1%.

A carne branca de frango (*Tabela 1*) apresentou a menor concentração de colesterol (63,04mg/100g), enquanto para carne escura, o teor de colesterol foi de 109,28mg/100g, o que equivaleu a um aumento de 73,75% em relação à carne branca. A pele de frango concentrou os maiores teores de colesterol (187,85mg/100g), o que correspondeu a 197% do valor encontrado na carne branca.

Com exceção dos teores de colesterol na pele, os resultados encontrados na presente pesquisa, estão de conformidade com os valores médios relatados por diversos autores [3] para peito de frango (48 a 79mg/100g),

para carne escura (55 a 98mg/100g) e pele de frango (84 a 126mg/100g), bem como com aqueles reportados por KARKALAS, DONALD & CLEGG [11] para carne branca (67mg/100g), carne escura (90mg/100g) e pele (128mg/100g) e por [14] para peito (de 51,6 a 59,4mg/100g). Entretanto, MORAES et al. [13] encontraram teores abaixo dos reportados nesta pesquisa para carne branca (27,54mg/100g) e escura (44,98mg/100).

A *Tabela 1* apresenta também os valores médios do teor de gordura e colesterol das lingüiças de frango tradicionais e “light”. As lingüiças tradicionais apresentaram em média 13,76g/100g ± 0,78 de lipídios, enquanto os teores nas lingüiças “light” foram de 6,18g/100g ± 0,90, correspondendo a apenas 44,91% do teor de gordura das tradicionais. Observa-se que os teores encontrados satisfazem portanto a legislação, a qual define como produtos “light” aqueles que devem apresentar uma redução de pelo menos 25% de seu valor calórico total. Em ambas classes de produtos, o tratamento T<sub>5</sub> apresentou o menor teor de gordura, os quais foram significativamente diferentes (P<0,05) dos demais tratamentos em ambos os produtos tradicionais e “light”.

No que se refere aos teores de colesterol para as lingüiças tradicionais nos diversos tratamentos foram encontrados valores de 85,28 a 106,19mg/100g e para as lingüiças “light” de 60,58 a 85,22 mg/100g, com valores médios situados em 94,84±12,33 e 72,86±6,49mg/100g, respectivamente. Embora os teores de colesterol das formulações “light” fossem menores do que das tradicionais, esta variação não foi tão acentuada quanto para o teor de gordura.

Valores de concentração de colesterol em lingüiça de frango na literatura são bastante escassos, razão pela qual torna-se difícil a realização de um estudo comparativo. Entretanto, no que se refere às lingüiças de carne bovina, lingüiças mistas e lingüiças de peixe, processadas e analisadas por SERRÃO [20], os teores de colesterol encontrados foram de 112,82; 78,93 e 30,75mg/100g, respectivamente, situando-se os valores de colesterol das lingüiças de frango do presente estudo dentro da faixa de variação reportadas para lingüiças bovinas e mistas.

A *Tabela 2* apresenta os valores de colesterol para as lingüiças tradicionais e “light” em diferentes condições de armazenamento – no tempo zero, com 15 e 22 dias de estocagem refrigerada, e para 60 e 90 dias de estocagem congelada. Analisando-se as condições de estocagem, observou-se que os armazenamentos refrigerado e congelado influenciaram significativamente (P<0,05) a concentração de colesterol das lingüiças “light” e tradicionais. Foi bastante claro um aumento no teor de colesterol, para as lingüiças armazenadas sob refrigeração. Nestas condições, os maiores teores de colesterol foram encontrados nas lingüiças sem adição de antioxidante (T<sub>1</sub> e L<sub>1</sub>), seguidas das adicionadas de ácido ascórbico (T<sub>2</sub> e L<sub>2</sub>). Isto leva a supor que, os antioxidantes influenciaram ou interferiram no processo de oxidação dos componentes lipídicos das lingüiças de



frango, e conseqüentemente na concentração do teor de colesterol e de seus óxidos. Observou-se também que, nas condições de congelamento houve um aumento no teor de colesterol, porém não tão significativo, quanto aquele observado nas lingüiças submetidas a armazenamento sob refrigeração. O aumento do teor de colesterol em lingüiças armazenadas sob refrigeração, provavelmente resultou de uma maior formação de óxidos de colesterol, que foi favorecido pela condição de armazenamento. CONCHILLO, ANSORENA & ASTIASARAN [4] relataram que condições de armazenamento (refrigeração e vácuo) afetaram significativamente os níveis de produtos da oxidação do colesterol em peito de frango, sendo que maior efeito foi observado para peitos embalados em condições aeróbicas, dados estes, que suportam os resultados encontrados no presente trabalho.

**TABELA 2.** Teores de colesterol em lingüiças de frango tradicionais e "light" submetidas a diferentes condições de estocagem.

Tratamentos	Período de Estocagem (dias)				
	Estocagem Refrigerada			Estocagem Congelada	
	0	15	22	60	90
T <sub>1</sub>	85,28 <sup>aA</sup>	116,22 <sup>bB</sup>	118,06 <sup>aB</sup>	89,13 <sup>aB</sup>	95,59 <sup>aB</sup>
T <sub>2</sub>	92,40 <sup>bA</sup>	113,18 <sup>bB</sup>	106,21 <sup>bBA</sup>	87,80 <sup>aA</sup>	89,62 <sup>bA</sup>
T <sub>3</sub>	95,17 <sup>bA</sup>	103,71 <sup>aC</sup>	104,91 <sup>bC</sup>	80,84 <sup>bD</sup>	81,62 <sup>cD</sup>
T <sub>4</sub>	87,94 <sup>aA</sup>	103,38 <sup>aB</sup>	104,85 <sup>bB</sup>	80,34 <sup>bC</sup>	91,12 <sup>bA</sup>
T <sub>5</sub>	106,19 <sup>cA</sup>	103,86 <sup>aA</sup>	103,06 <sup>bA</sup>	82,94 <sup>bD</sup>	89,64 <sup>bD</sup>
T <sub>6</sub>	102,04 <sup>cA</sup>	103,19 <sup>aA</sup>	104,10 <sup>bA</sup>	81,47 <sup>bB</sup>	90,63 <sup>bA</sup>
L <sub>1</sub>	67,53 <sup>aA</sup>	106,01 <sup>aB</sup>	107,54 <sup>aCB</sup>	89,09 <sup>aC</sup>	94,49 <sup>aC</sup>
L <sub>2</sub>	74,01 <sup>aA</sup>	97,07 <sup>bB</sup>	98,12 <sup>bB</sup>	84,08 <sup>aC</sup>	90,04 <sup>aD</sup>
L <sub>3</sub>	60,58 <sup>aA</sup>	95,17 <sup>bB</sup>	98,99 <sup>bB</sup>	85,64 <sup>aB</sup>	90,25 <sup>aC</sup>
L <sub>4</sub>	65,15 <sup>aA</sup>	92,44 <sup>bB</sup>	98,53 <sup>bB</sup>	81,53 <sup>aD</sup>	91,12 <sup>aE</sup>
L <sub>5</sub>	84,70 <sup>bA</sup>	94,36 <sup>bA</sup>	93,70 <sup>bA</sup>	84,36 <sup>aA</sup>	88,18 <sup>aA</sup>
L <sub>6</sub>	85,22 <sup>bA</sup>	94,44 <sup>bA</sup>	92,27 <sup>bA</sup>	81,49 <sup>aA</sup>	88,66 <sup>aA</sup>

Valores médios numa mesma coluna com letra minúscula iguais não diferem significativamente entre si ao nível de 5% para os tratamentos, enquanto as letras maiúsculas iguais referem-se ao período de estocagem.

#### 4 – CONCLUSÕES

Os teores de colesterol variaram em função da formulação das lingüiças tradicional e "light", apresentando estas, em relação às tradicionais, um menor teor deste componente. A estocagem sob refrigeração ou congelamento influenciou significativamente ( $P < 0,05$ ), através de aumento, a concentração de colesterol das lingüiças "light". A efetiva ação dos antioxidantes comerciais utilizados foi claramente observada, principalmente nos tratamentos adicionados de antioxidante comercial (T<sub>5</sub> e L<sub>5</sub>) e de líquido defumante (T<sub>6</sub> e L<sub>6</sub>), onde não se observou variação significativa do teor de colesterol das lingüiças de frango, ao longo do período de estocagem refrigerada e/ou congelada.

#### 5 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] AL-NAJDAWI, R.; ABDULLAH, B. Proximate composition, selected minerals, cholesterol content

and lipid oxidation of mechanically and hand-deboned chickens from the Jordanian market. **Meat Science**. v. 61, p. 243-247, 2002.

- [2] BRAGAGNOLO, N. **Fatores que influenciam o nível de colesterol, lipídios totais e composição de ácidos graxos em camarão e carne**. Campinas, 1997. 122p. Tese (Doutorado) Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).
- [3] BRAGAGNOLO, N.; RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. Teores de colesterol em carne de frango. **Ver. Farm. Bioquím.** v. 2, p. 122-131, 1992.
- [4] CONCHILLO, A.; ANSORENA, D.; ASTIASARAN, I. Combined effect of cooking (grilling and roasting) and chilling storage (with and without air) on lipid and cholesterol oxidation in chicken breast. **Journal of Food Protection**, v. 66, n.5, p. 840-846, 2003.
- [5] FIGUEIREDO, M.J.; NUNES, M.L.; MADRUGA, M.S. Efeito de antioxidantes na vida-de-prateleira de lingüiça de frango "Light" e "Tradicional" armazenadas sob refrigeração. XVII Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos. v. 3, **Resumo**. Fortaleza, 2000b. p. 8.6.
- [6] FIGUEIREDO, V.A.; GASPAR, S.V.B.; DELLA MODESTA, R.C. Efeito da substituição parcial e total da gordura animal sobre as propriedades físicas e aceitação de salsicha tipo Viena. XVII Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos. v. 3, **Resumo**. Fortaleza, 2000a. p. 11.26.
- [7] FOLCH, J.; LEES, M.; STANLY, G.H.S. A Simple Method for the Isolation and Purification of lipids from Animal tissues. **The Journal of Biological Chemistry**, v. 226, n. 1, p. 497-509, may. 1957.
- [8] GALVÃO, M.T.E.L. Utilização da carne de frango e de carne mecanicamente separada em produtos cárneos. In: **Industrialização da Carne de Frango**. CTC-ITAL. Campinas, p. 41-51. 1992.
- [9] HAUSSON, H.; HEDETOF, R. Tecnologia para redução de colesterol em alimentos: uso de pectinas como substituto de gordura. **Seminário "Colesterol: Análises Ocorrência, Redução em Alimentos e Implicação na Saúde"**. ITAL, Campinas-São Paulo, 1996, p.19-20.
- [10] HUANG, T.C.; CHEN, C.P. A stable reagent for the Liebermann Burchard reaction. Application to rapid serum cholesterol determination. **Analytical Chemistry**. v. 33, n. 10, p. 1405-1407, 1961.
- [11] KARKALAS, J.; DONALD, A.E.; CLEGG, K.M. Cholesterol content of poultry meat and cheese determined by enzymes and gas-liquid chromatography methods. **Journal of Food Technology**, v. 17, p. 281, 1982.
- [12] MCCANCE & WIDDOWSON'S. **The Composition of Foods**. Fifth Edition. Royal Society of Chemistry and Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (MAFF), 1991.
- [13] MORAES, M.C.S.; BARROSO, M.A.T.; ZAPATA, J.F.; FUENTES, M.F. Estudo comparativo da gordura de capote, galinha caipira e frango de granja. **Boletim da SBCTA**, v. 21, n. 1, p.15-24, 1987.
- [14] MORAIS, S.C.D.; MENTEN, J.F.M.; BRAINER, M.M.A.; VALE, M.M. Altos níveis dietéticos de cobre no desempenho e no colesterol sérico e muscular de frango de corte. **Scientia Agrícola**, v. 58, n. 1, p.1-5, 2001.
- [15] PEARSON, A.M.; GRAY, I.J.; WOLZAK, A.M.; HORENSTEIN, N.A. Safety implications of oxidized lipids in muscle foods. **Food Technology**. v. 37, n. 07, p. 121-130, 1983.
- [16] PEREIRA, N.R.; TARLEY, C.R.T.; MATSUSHITA, M.;

- SOUZA, N.E. Proximate composition and fatty acid profile in Brazilian poultry sausages. **Journal of Food Composition and Analysis**. v. 13, p. 915-920, 2000.
- [17] RHEE, K.S.; ANDERSON, L.M.; SAMS, A.R. Lipid oxidation potential of beef, chicken and pork. **Journal of Food Science**, v. 61, n. 1, p. 8-12, 1996.
- [18] RODRIGUES JUNIOR S.; PEREIRA, M.C.; BONINI, E.; BORGES, L.; TRINDADE, M.A. Obtenção de salsicha light a partir de surimi de carne mecanicamente separada de frango. XVII Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos. v. 3, **Resumo**. Fortaleza, 2000. p. 11.55.
- [19] SALVA, T.J.G. Tecnologia para redução de colesterol em alimentos: métodos enzimáticos. **Seminário "Colesterol: Análises Ocorrência, Redução em Alimentos e Implicação na Saúde"**. ITAL, Campinas-São Paulo, 1996, p. 7-13.
- [20] SERRÃO, L.H.C. **Lipídios Totais e Colesterol em Produtos Pesqueiros Frescos e Processados**. João Pessoa, 1997. 86p. Dissertação. (Mestrado) Universidade Federal da Paraíba (UFPB).
- [21] SLIKITA, M.J.C. Tecnologia para redução de colesterol em alimentos: alimentos com baixo teor de gordura. In: "Colesterol: análise, ocorrência, redução em alimentos e implicações na saúde", **Seminário**, ITAL – Instituto de Tecnologia de Alimentos, Centro de Química de Alimentos e Nutrição Aplicada. Campinas, p. 23-27, 1996.
- [22] STARSOFIT, Inc. **STATISTICA for Windows** [computer program manual] Tulsa. 1995.
- [23] TORRES, E.A.F.S.; OKANI, E.T. Teste de TBA: Ração em alimentos. **Revista Nacional da Carne**. n. 243, p. 68-75, 1997.
- [24] TRINDADE, C.S.F. Produtos cárneos com baixo teor de gordura. **Higiene Alimentar**. v. 2, p. 13-18, 1998.
- [25] WIRTH, F. Technologies for making fat-reduced meat products. **Fleischwirtsch**. v. 68 p. 1153-1156, 1998.