

## QUALIDADE DA CARNE DE PEITO DE FRANGOS DE CORTE SUBMETIDA A DIFERENTES PROCESSAMENTOS

### QUALITY OF BROILER BREAST MEAT SUBJECTED TO DIFFERENT PROCESSING

Rodrigo Garófallo GARCIA<sup>1\*</sup>

Irenilza de Alencar NÄÄS<sup>1</sup>

Fabiana Ribeiro CALDARA<sup>1</sup>

Nilsa da Silva DUARTE<sup>1</sup>

#### RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar as características da carne de peito de frango de corte submetida a diferentes soluções de marinação e tempo de maturação. Os tratamentos foram distribuídos em um arranjo fatorial 3x3 sendo três formas diferentes de marinação (controle-água, cloreto de sódio e glutamato monossódico) e três tempos diferentes de maturação da carne na geladeira (0, 24, e 48 horas) e foram avaliados o pH, perda de peso por cozimento (PPC), força de cisalhamento (FC), capacidade de retenção de água (CRA), perda de exudato (PE), dimensionamento de peito (DP) e características sensoriais. O pH não houve alteração significativa ( $p>0,05$ ) apresentou-se no índice de acidificação ideal. A PPC foi afetada pela marinação e tempo de maturação ( $p<0,05$ ) tendo a solução salina menores perdas e a solução com glutamato maiores perdas na medida que aumentou-se o tempo de maturação. A FC mostrou que os filés marinados com a solução salina nos três tempos de maturação foram mais macios ( $p<0,001$ ) que os dos tratamentos controle e glutamato. A CRA não foi influenciada pelos processos de marinação e maturação. Na análise sensorial a maturação não favoreceu os atributos estudados e, a marinação com sal ou glutamato pode ser empregada para melhorar a maciez, suculência e palatabilidade.

**Palavras-chave:** qualidade de carne, filés de peito de frango

#### ABSTRACT

The objective was to evaluate the characteristics of breast meat of broiler chickens subjected to different solutions marination and aging time. Treatments were arranged in a 3x3 factorial arrangement with three different forms of marination (control-water, sodium chloride and monosodium glutamate) and three different times of maturation of

---

<sup>1</sup> Faculdade de Ciências Agrárias da UFGD, Dourados-MS. E-mail: [rodrigogarcia@ufgd.edu.br](mailto:rodrigogarcia@ufgd.edu.br)

the meat in the refrigerator (0, 24, and 48 hours) and were evaluated pH, weight loss by cooking (PPC), shear force (FC), water holding capacity (WHC), loss of exudate (PE), sizing breast (DP) and sensory characteristics. The pH no significant change ( $p > 0.05$ ) was presented at optimum acidification index. CPP and marinating was affected by the maturation period ( $p < 0.05$ ) having the lowest losses saline and the solution with higher losses as glutamate was increased aging time. HR showed that the fillets marinated in the saline solution in the three aging times were softer ( $p < 0.001$ ) than the control treatments and glutamate. The CRA was not influenced by the marination processes and maturation. The DP only the thickness were affected by treatments. Maturation in sensory analysis did not favor the attributes studied and the marination with salt or glutamate can be employed to improve tenderness, juiciness and palatability.

**Keywords:** quality of meat, chicken breast fillets

## INTRODUÇÃO

A cadeia produtiva do frango mostra-se, a cada ano, mais consolidada e bem sucedida, principalmente pela expansão no comércio da carne de frango no mercado interno e no cenário mundial. Essa condição de liderança e a competitividade do setor exigem constante aprimoramento tecnológico, padronização e principalmente rígido controle de qualidade dos produtos (KOMIYAMA, 2009).

O amaciamento progressivo da carne durante certos períodos de estocagem sob refrigeração (maturação da carne) tem sido objetivo de inúmeros estudos. A influência dos diferentes fatores que contribuem para o amaciamento *post mortem* recebeu uma nova abordagem a partir de importantes pesquisas. No entanto, há poucos trabalhos na literatura que avaliem técnicas de amaciamento da carne de frangos de corte para venda *in natura*. Assim, um processo comumente utilizado para o amaciamento de carnes é o processo de maturação. Este processo tem marcada influência nas propriedades sensoriais da carne, em especial na sua textura e odor, influenciando significativamente em sua palatabilidade. A dureza observada

durante a instalação do *rigor mortis* desfaz-se à medida que progride a maturação no estágio pós-rigor, emprestando à carne, desde que obedecidas determinadas condições ambientais e de higiene, características especiais de qualidade. Neste sentido, KRIESE et al. (2005) avaliaram em frangos de corte o efeito da maturação (0, 8, 12, 24, 48 e 72 horas) em relação a textura desta carne e constataram que a força de cisalhamento diminui com o aumento do tempo de maturação.

A imersão da carne em salmouras com outros ingredientes simples (marinação) pode melhorar o sabor da carne, além de poder mascarar alguns odores indesejáveis. YOUNG & LYON (1986) e YOUNG et al. (1987) utilizaram em combinação, o sal e o fosfato e constataram efeito sinérgico de aumentar a capacidade de retenção de água e o rendimento no cozimento.

A aparência da carne é uma das primeiras características apreciadas pelos consumidores sendo a cor um dos atributos que mais influencia na aceitação e na decisão da compra. Para a carne de frango a tonalidade da cor varia do cinza ao vermelho pálido (HEDRICK et al., 1994). As variações de pH nesse processo são bastante

importantes, pois tem relação direta com as proteínas e os pigmentos da carne, assim o valor final do pH influencia entre outros, a cor e a absorção dos solutos da marinação (QIAO et al., 2002). A perda de peso por cozimento corresponde à perda de água que acontece durante o aquecimento da carne durante a cocção, e esse é um importante parâmetro, podendo influenciar a cor, a suculência e a textura da carne.

As características nutricionais, morfométricas e sensoriais da carne de frango podem ser influenciadas pelas

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Tecnologia de Carnes, da Faculdade de Ciências Agrárias – FCA, na Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, foram utilizados 72 filés de peito de frangos de corte, pertencentes a frangos de corte linhagem comercial Cobb, com 42 dias de idade, abatidos no Laboratório de Carnes da Faculdade de Ciências Agrárias. Foram distribuídos em um arranjo fatorial 3x3 (três soluções de marinação e três maturações).

Todos os filés foram submetidos ao processo de marinação por imersão por uma hora com as soluções: A= 900 mL de água (controle); B= 900 mL de água com 3,9 g de cloreto de sódio e C= 900 mL de água com 3,6 g de glutamato monossódico, com concentrações indicadas pelo fabricante comercial dos produtos. Após isso os filés foram embalados individualmente em sacos plásticos e armazenados sob refrigeração a 5°C durante 0, 24 e 48 horas para avaliação dos tempos de maturação.

técnicas de marinação e maturação acima citadas. Dessa forma, é importante avaliar sua aceitação após submetidas à diferentes técnicas de amaciamento e condimentação. Este experimento foi realizado buscando avaliar as características da carne de frango de corte submetidas a diferentes tipos de marinação e a diferentes tempos de maturação pelas características de pH, perda de peso por cozimento, força de cisalhamento, dimensionamento e teste de preferência.

### **Dimensionamento do filé de peito de frango (DP)**

As medidas de dimensionamento de peito foram realizadas utilizando-se um paquímetro e uma régua plástica com escalas em milímetros, antes e após a marinação e durante os três tempos de maturação. Foram mensuradas largura, espessura e comprimento para avaliação das técnicas sobre estas características, segundo metodologia adotada por KOMIYAMA (2009).

### **Medida da Capacidade de Retenção de Água (CRA)**

A medida de capacidade de retenção de água foi realizada segundo a metodologia descrita por Hamm (1960). Foi medida a perda de água liberada ao ser aplicada uma pressão sobre o tecido muscular. Cubos de carne de 2g foram colocados entre dois papéis de filtro circulares e, estes entre duas placas de vidro, no qual foi colocado peso de 10 kg durante 5 minutos. Após a prensagem a amostra de carne de peito foi pesada para obtenção da quantidade de água perdida durante o processo. O resultado é expresso em porcentagem de água

exsudada em relação ao peso inicial da amostra.

#### **Perda de Peso por Cozimento (PPC)**

Os filés de peito foram pesados e assados em forno elétrico a 300°C, por 16 minutos, sendo oito minutos de cada lado, alcançando a temperatura interna de 82°C. As amostras foram resfriadas até a temperatura ambiente, e, novamente pesadas para determinação da perda de peso após o cozimento. A diferença entre o peso inicial e final corresponde a perda de peso por cozimento. Os valores obtidos foram expressos em porcentagem, conforme metodologia adotada por HONIKEL (1987).

#### **Força de cisalhamento (FC)**

Foram utilizadas as amostras usadas para determinação da perda de peso por cozimento das quais foram retiradas seis subamostras por filé de peito na forma de cubos com 1x1x2 cm as quais foram colocadas com as fibras orientadas no sentido perpendicular às lâminas Warner-Blatzler do aparelho texturômetro TAXT 2i (Stable micro Systems) o qual mensurou a força necessária para cortá-los, com valor expresso em kgf. O equipamento foi calibrado com peso padrão de 5kg e padrão rastreável. A velocidade de descida e subida do dispositivo foi de 200mm/min, segundo metodologia descrita por AMSA (1995).

#### **Medida de pH**

As aferições do pH dos filés de peito de frangos de corte foram realizadas utilizando-se o peagamêtro digital Testo 205 (Figura 9). O aparelho foi calibrado com dois padrões (pH 4,0 e pH 7,0) e as mensurações realizadas nos tempos 0, 24 e 48 horas de maturação e em três diferentes pontos ao acaso, sendo considerado o valor médio dessas mensurações.

#### **Análise sensorial**

A avaliação sensorial baseou-se na metodologia adotada por MILLER (1987), quando os filés foram assados em forno elétrico a 300°C, por 16 minutos, sendo oito minutos de cada lado, alcançando a temperatura interna de 82°C. Para esta análise foram avaliados os parâmetros maciez, suculência e palatabilidade da carne, utilizando-se teste de aceitação por escala hedônica de nove pontos. Estas avaliações foram realizadas por um painel composto por 10 provadores não-treinados em uma sala.

#### **Análise estatística**

Inicialmente foi realizado o cálculo amostral das médias e desvio padrão baseados nos dados de perda de peso por cozimento, capacidade de retenção de água, perda de exsudato, força de cisalhamento, coloração, pH e análise sensorial, obtidos nas avaliações, utilizando-se um erro alfa de 5%. Foram verificadas as pressuposições de normalidade para os dados através do teste estatístico de Shapiro-Wilk e de homocedasticidade entre as variâncias através do teste estatístico de Levene. Quando a significância estatística de normalidade e homocedasticidade entre as variâncias foram verificadas, comparou-se os efeitos dos grupos aplicando-se a ANOVA. Neste trabalho somente a avaliação sensorial atendeu este modelo e o teste utilizado foi o de Kruskal-Wallis.

Para os dados que não atenderam as exigências dos métodos paramétricos aplicou-se o teste Kruskal-Wallis. O teste de Wilcoxon foi utilizado para analisar a comparação entre os dados pareados. Todas as análises foram processadas no software estatístico SAS (1996).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Características Físicas de força de cisalhamento (FC) e pH

Na TABELA 1 são apresentados os resultados das avaliações de dimensionamento de peito de frangos de corte submetidos a diferentes soluções de marinação e tempos de maturação.

TABELA 1. Medidas de dimensionamento de peito de frango submetidas aos tratamentos de marinação e maturação.

Tratamento	Comprimento (cm)			VC%	P Value
	0h	24h	48h		
Controle	16,40	17,00	16,27	5,55	0,071
Glutamato	16,16	16,28	16,40	5,55	0,071
Sal	15,90	17,18	16,33	5,55	0,071
Largura (cm)					
.Controle	8,86	8,51	8,53	8,13	0,452
Glutamato	8,41	8,41	8,36	8,13	0,452
Sal	8,85	8,83	8,45	8,13	0,452
Espessura (cm)					
Controle	3,14Aa	2,71Ab	2,68Bb	11,52	0,017
Glutamato	2,92Aab	2,79Ab	3,14Aa	11,52	0,017
Sal	3,06Aa	2,89Aa	2,92Aba	11,52	0,017

Para as características de dimensionamento de peitos apenas a espessura dos filés foram afetados pelos tratamentos de marinação e a maturação. As amostras de filé de frango marinadas com a solução de glutamato monossódico obtiveram maior espessura ( $p < 0,05$ ) quando passou do tempo 24h para o tempo 48h de maturação, indicando que o maior tempo de maturação pode ter proporcionado filés mais espessos. Os filés marinados com glutamato monossódico no tempo 48h foram mais espessos diferindo ( $p < 0,001$ ) dos filés do tratamento controle no tempo 24h e 48h de maturação. Para os filés do

tratamento controle, observou-se decréscimo das médias com o passar do tempo de maturação, sendo o tempo 0h diferente ( $p < 0,001$ ) dos tempos 24h e 48h respectivamente. O mesmo comportamento de decréscimo na espessura foi observado nos filés marinados com a solução salina. No tempo 0h os filés foram mais espessos diferindo ( $p < 0,05$ ) dos filés no tempo 48h de maturação.

Na TABELA 2 são apresentados os resultados das avaliações de força de cisalhamento e pH dos filés de peito de frangos de corte submetidos a diferentes soluções de marinação e tempos de maturação.

TABELA 2. Valores médios e força de cisalhamento (FC) e pH dos filés de peito após tratamento com diferentes soluções de marinação e tempos de maturação.

Tratamento	Força de cisalhamento (kgf)			CV %	P Value
	0h	24h	48h		
Controle	2,67Ba	2,60ABa	2,89Aa	31,16	0,008
Glutamato	3,19Aa	2,75Aa	3,11Aa	31,16	0,008
Sal	2,62Ba	2,28Ba	2,49Ba	31,16	0,008

Tratamento	pH			CV %	P Value
	0h	24h	48h		
Controle	5,89	5,94	5,97	2,46	0,270
Glutamato	5,80	5,85	5,88	2,46	0,270
Sal	5,85	5,87	5,93	2,46	0,270

A maciez é um dos critérios de qualidade mais importantes em qualquer tipo de carne, pois está relacionada à satisfação final do consumidor. Neste estudo, após a marinação, obtiveram-se filés considerados como muito macios, tendo os filés marinados com a solução salina os menores valores para a força de cisalhamento. Os valores encontrados neste trabalho estão próximos aos encontrados por QIAO et al., (2002) de 2,31 kgf para os filés de peito marinados. SAHA et al. (2008) avaliaram o efeito da marinação com diferentes níveis de sal para frangos de corte, constataram que independente dos níveis estudados os filés marinados com a solução salina foram significativamente mais macios do que os controles não marinados. Quanto ao efeito da maturação KRIESE et al. (2005), observaram que a força de cisalhamento diminuiu com o passar do tempo e que 24 horas de maturação são suficientes para diminuir a força de cisalhamento (maciez). KOMIYAMA et al. (2009) encontraram resultados significativos para maciez da carne maturada, quando trabalhou com aves pesadas de descarte.

Ao avaliar os valores obtidos nos tratamentos de marinação e maturação

dos filés de peito de frango de corte, verificou-se que amostras do tratamento com a solução de glutamato monossódico nos tempos 0h e 24h apresentaram valores mais altos de força de cisalhamento ( $p < 0,05$ ) quando comparadas as amostras do tratamento com a solução salina nos três tempos de maturação. O tratamento controle no tempo 0h e 24h foram mais macios diferindo ( $p < 0,05$ ) quando comparado ao tratamento com glutamato monossódico no tempo 0h. O filés de frango marinados com a solução salina nos três tempos de maturação foram mais macios ( $p < 0,001$ ) que os filés do tratamento controle no tempo 48h. No presente trabalho o pH dos filés de peito de frango de corte não foi influenciado pelos tratamentos de marinação e maturação, porém os resultados encontrados estão dentro da faixa ideal de acidificação, conforme estudos de Volpato (2005).

Na TABELA 3, são apresentados os resultados das avaliações de perda de peso por cozimento (PPC), perda de exsudato (PE) e capacidade de retenção de água (CRA) para as diferentes soluções de marinação e tempos de maturação

TABELA 3. Avaliação das medidas de PPC, PE e CRA em filés de peito de frango marinados e maturados.

Tratamento	Perda de peso por cozimento (%)			CV%	P Value
	0h	24h	48h		
Controle	33,74Aa	29,14Ab	31,75Aa	13,34	0,0267
Glutamato	33,42Aa	30,66Aa	30,80Aa	13,34	0,0267
Sal	30,75Aa	28,45Aa	28,22Ba	13,34	0,0267
Perda de exsudato (%)					
Controle	9,77Aa	7,24Ab	7,56Ab	40,39	0,0001
Glutamato	8,91Aa	6,70Bb	4,35Bc	40,39	0,0001
Sal	7,45Ba	5,14Bb	3,60Cb	40,39	0,0001
Capacidade de retenção de água (%)					
Controle	30,52	33,58	31,95	13,11	0,060
Glutamato	31,89	35,43	30,07	13,11	0,060
Sal	30,30	33,58	31,95	13,11	0,060

Os tratamentos de marinação e maturação alteraram ( $p < 0,05$ ) a perda de peso por cozimento dos filés de peito de frango de corte. Dentre os tratamentos a solução salina teve menores perdas, na medida em que avançou o tempo de maturação. Resultados diferentes foram encontrados por KOMIYAMA et al. (2009) quando a maturação não influenciou a perda de peso por cozimento, apresentando valores semelhantes entre o grupo controle e grupo maturado por 12, 24 e 48 horas. Neste trabalho o tratamento controle no tempo 24h de maturação apresentou menores perdas de peso por cozimento ( $p < 0,001$ ) em relação ao tempo 0h e 48h. Os filés de frango marinados com a solução salina no tempo 24h obteve menor perda de peso por cozimento ( $p < 0,001$ ) quando comparado aos filés do tratamento controle nos três tempos de maturação. A marinação com glutamato monossódico no tempo 0h proporcionou filés com maiores perdas de peso por cozimento diferindo ( $p < 0,001$ ) quando comparado com os filés marinados com a solução salina no tempo 24h e 48h e com a solução do

tratamento controle no tempo 24h.

O tratamento com o glutamato monossódico nos tempos 24h e 48h apresentaram maiores perdas de peso por cozimento ( $p < 0,001$ ) quando comparado a marinação com a solução salina nos tempos 24h e 48h respectivamente. A perda de exsudato foi significativamente influenciada pelos tratamentos de marinação e maturação. Os filés marinados com a solução de glutamato monossódico tiveram importante decréscimo ( $p < 0,005$ ) na perda do exsudato com o processo de maturação.

Comparando as médias entre os tratamentos, observou-se que o tempo 0h da marinação com a solução de glutamato monossódico apresentou maior perda de exsudato ( $p < 0,001$ ) quando comparado aos filés de frango marinados com a solução salina nos três tempos de maturação. O tratamento controle no tempo 48h perdeu mais exsudato ( $p < 0,005$ ) em relação aos filés marinados com glutamato monossódico nos tempos 24h e 48h de maturação. A capacidade de retenção de água não foi influenciada pelos processos de marinação e de maturação. De acordo

com ROÇA (2000), durante a maturação da carne ocorre um leve aumento na capacidade de retenção de água, devido à pequena elevação no pH e à

degradação enzimática da estrutura miofibrilar. Entretanto, esse fato não foi observado no presente trabalho.

### Análise Sensorial

Na TABELA 4 são apresentadas as médias das notas atribuídas para os atributos avaliados na avaliação sensorial.

TABELA 4. Avaliação sensorial do peito de frangos de corte marinados e em três tempos de maturação.

Tratamento	Atributos avaliados		
	Maciez	Suculência	Palatabilidade
Controle	6,06b	5,49b	5,59b
Sal	7,38a	6,86a	5,81b
Glutamato	5,82b	5,32b	7,20 <sup>a</sup>
Tempo 0h	6,45	6,28a	6,43 <sup>a</sup>
Tempo 24h	5,92	6,10a	6,30 <sup>a</sup>
Tempo 48h	6,26	5,31b	5,86b
<b>CV%</b>	<b>20,82</b>	<b>21,47</b>	<b>14,90</b>

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem pelo teste de Kruskal-Wallis a 5% de probabilidade.

Não foi observada interação entre as soluções de marinação e os tempos de maturação ( $p > 0,05$ ). A marinação com sal proporcionou aos files maior maciez e suculência, concordando com outros autores (SAHA, 1996) que encontraram os mesmos resultados utilizando filés marinados com baixa concentração de sal. Por outro lado, a marinação com glutamato promoveu melhor palatabilidade, realçando o sabor natural da carne. Os três tempos de maturação não interferiram na maciez

dos files, enquanto a suculência e palatabilidade tiveram o resultado menos favorável no tempo 48 horas (Tabela 4). Os tempos 0h e 24h horas não diferiram entre si, corroborando com SANTOS et al. (2004) que concluíram que o tempo ideal de maturação pode ser definido como 8 horas, já que não há ganho de qualidade após este período, porém as amostras dos tempos 24 e 48 horas mantiveram boa aceitação sensorial.

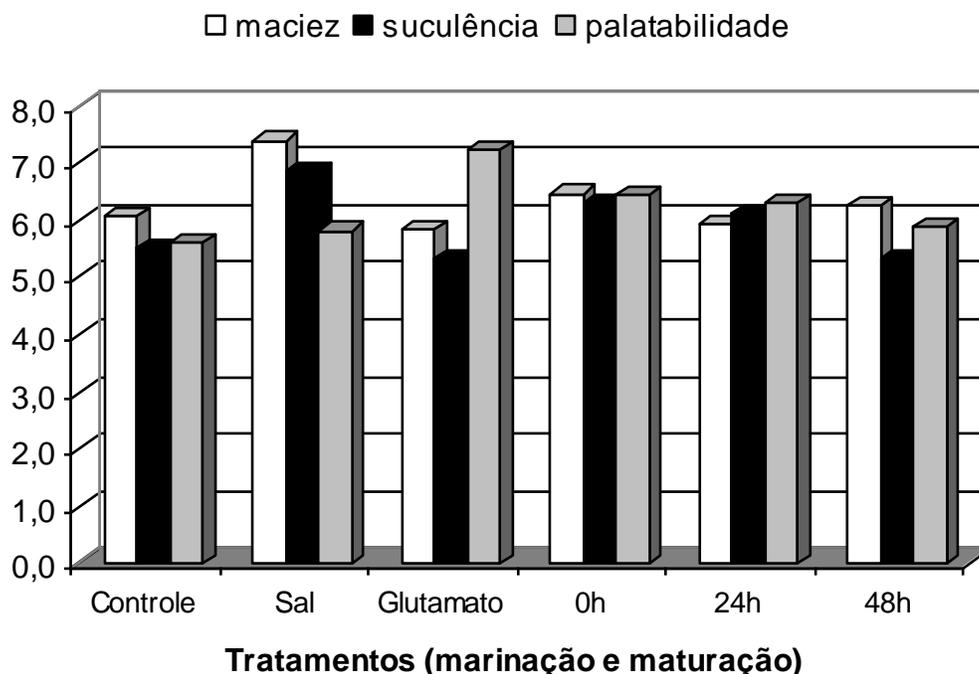


FIGURA 1. Atributos sensoriais do peito de frangos de corte marinados sob três tempos de maturação.

## CONCLUSÕES

Conclui-se que a marinação é um método adequado para o processamento de filés de peito de frango, e quando associada a técnica de marinação com a solução salina obtêm-se melhores resultados. A técnica de

maturação e marinação com sal e glutamato pode ser empregada para melhorar as características de qualidade destes filés de peito de frango, assim como melhorar a maciez, suculência e palatabilidade.

## REFERÊNCIAS

HEDRICK, H.B.; ABERLE, E.D.; FORREST, J.C. et al. Principles of meat science. 3 ed. Kendall/ Hunt Publishing Company Dubuque, Iowa, 1994.  
 HONIKEL, K.O. Influence of chilling on meat quality attributes of fast glycolysing pork muscles. In: Evaluation and control of meat quality in pigs. Tarrant PV, Eikelenboom G, Monin G, ed. Martinus Nijhoff, Dordrecht. 273-283p, 1987.  
 KOMIYAMA, C. M. Avaliação da técnica de maturação sobre a qualidade da carne e estrutura da fibra muscular do peito de matrizes pesadas de descarte de frangos de corte. Brazilian Journal of Food Technology, v2, p. 89-93, 2009.

KRIESE, P.R.; SOARES, A.L.; GUARNIERI, P.D.; IDA, E.I.; SHIMOKOMAKI, M. Tenderização dos filés de frango durante a refrigeração. Revista Nacional da Carne, v. 29, p.72-77, 2005.

MILLER, R. Sensory Evaluation of Pork. Pork Quality Series, National Pork Board. Dês Moines, IA, 1998.

QIAO, M.; FLETCHER, D.L.; SMITH, D.P. et al.

Effects of Raw Broiler Breast Meat Color Variation on Marination and Cooked Meat Quality. Poultry Science, v.81, p.276-280, 2002.

ROÇA, R.O. Tecnologia da carne e produtos derivados. Botucatu: Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP, 2000. 202p.

SAHA, A., LEE, Y., MEULLENET, J. F. et al. Consumer acceptance of broiler breast fillets marinated with varying levels of salt. Poultry Science, v.88, p. 415-423, 2009.

SAS Institute. SAS Use1s Guide. SAS Institute Inc., Cary, 1996.

YOUNG, L.L.; LYON, B.G. Effect of sodium tripolyphosphate in the presence and absence of calcium chloride and sodium chloride on water retention properties and shear resistance of chicken breast meat. Poultry Science, v.65, p.898-902, 1986.

YOUNG, L.L.; LYON, C.E.; SEARCH, G.K.; WILSON R.L. Influence of sodium tripolyphosphate and sodium chloride on moisture-retention and textural characteristics of chicken breast meat patties. Journal of Food Science, v. 52, p. 571-574, 1987.