

## **QUALIDADE DA CARNE DE FRANGOS DE CORTE TIPO COLONIAL E INDUSTRIAL**

Sabrina Endo TAKAHASHI, Ariel Antonio MENDES, Cleusa MORI, Carla Cachoni PIZZOLANTE, Rodrigo Garófalo GARCIA, Ibiara Correa de Almeida PAZ, Kléber PELÍCIA, Erica Salgado Polliti Braga SALDANHA , José Roberto de Oliveira ROÇA

Cleusa Mori

Rodovia Br 116, Km 460 Caixa Postal 122 Cep: 11900-000

e-mail: cleusamori@uol.com.br

## RESUMO

O estudo teve por objetivo avaliar a qualidade da carne de frangos tipo colonial e industrial. Foram utilizados 1600 pintos de corte de um dia de idade, quatro linhagens sendo uma delas comercial (Ross-308) e três para a produção colonial (Caipirinha, Pescoço Pelado e Paraíso Pedrês) e dois sistemas de criação. Não houve efeito significativo ( $p>0,05$ ) do sistema de criação e da linhagem para a composição química da carne de peito e de pernas e análise sensorial da carne de peito. Os resultados deste estudo permitem concluir que houve diferenças com relação à qualidade da carne entre as linhagens de frangos de corte estudadas.

**Palavras-Chave:** frango, frangos de corte colonial, qualidade da carne, linhagem, produção semi-extensiva

## MEAT QUALITY OF FREE RANGE BROILER CHICKENS

### ABSTRACT

The study was to evaluated the quality of chicken meat of the industrial and colonial strain. One thousand and six hundred day old chicks the strains evaluated were Ross-308, Caipirinha, Naked Neck and Paraíso Pedrês. At 84 days of age three birds/box were slaughtered to evaluate carcass quality, sensory test, chemical composition and color of meat. No significant differences ( $p>.05$ ) were observed to production systems in relation to the breast and leg meat chemical composition and to sensory test of the meat breast. It was concluded that there are differences among strains for meat quality but not among productions systems.

**Key Words:** broiler, free range broiler chicken, meat quality, free-range production system, strain

## INTRODUÇÃO

Existe atualmente interesse crescente nas carnes com qualidades alternativas, as quais podem ser obtidas através da produção de aves com desenvolvimento lento e criadas com acesso a piquete, com o objetivo de atender a um nicho de mercado constituído por uma faixa de consumidores mais exigentes e com maior poder aquisitivo. Esta ave dita como tipo "caipira" (região Sudeste), "colonial" (região Sul) e "capoeira" (região Nordeste), pode ser explorada como uma carne alternativa, a qual têm características sensoriais diferenciadas das aves criadas em confinamento comercial, com carne mais escura e firme, sabor acentuado e menor teor de gordura na carcaça.

A criação de frangos de corte tipo colonial no Brasil foi regulamentada pelo Ofício Circular Nº 007/99 da Divisão de Operações Industriais (DOI), do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA), do Ministério da Agricultura e do Abastecimento (MAPA). Este ofício aprova o emprego das seguintes designações "Frango Caipira ou Frango Colonial" ou "Frango Tipo ou Estilo Caipira" ou "Frango Tipo ou Estilo Colonial" na identificação de frangos em cuja produção, nas suas diversas fases, sejam fielmente observada as seguintes condições tais como alimentação constituída por produtos exclusivamente de origem vegetal, sendo totalmente proibido o uso de promotores químicos de crescimento. A criação deve ser intensiva até os 25 dias de idade, sendo a seguir, soltos a campo, ou seja, a criação deve ser extensiva disponibilizando no mínimo 3 metros quadrados de piquete por ave. O abate deve ser no mínimo 85 dias de idade e as aves devem ser de linhagens específicas para este fim sendo vedadas as linhagens de frango de corte industrial.

A fim de atender este mercado, várias linhagens coloniais são criadas, no Brasil, destacando-se a Pescoço Pelado Label Rouge, de origem francesa, a Embrapa 041 produzida pelo Centro Nacional de Pesquisa em Suínos e Aves da Embrapa, em Concórdia, SC, a Paraíso Pedrês, produzida pela Granja Aves do Paraíso, de Itatiba, SP e a linhagem Caipirinha, produzida pela ESALQ/USP, em Piracicaba, SP.

O presente trabalho é parte de uma série de pesquisas que vêm sendo realizadas

pela FMVZ/UNESP, Campus de Botucatu em conjunto com a Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Brotas-SP e com o CNSPA/EMBRAPA, com o objetivo de avaliar o modelo de produção e a linhagem baseado em características físico-químicas auxiliando no desenvolvimento de tecnologia apropriada que dê suporte às decisões do produtor.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nas instalações experimentais da Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Brotas da Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Estado de São Paulo, no período de 17 de fevereiro a 12 de maio de 2007, com duração de 12 semanas.

Foram utilizados 1600 pintinhos de corte de um dia de idade, distribuídos num delineamento em blocos ao acaso com esquema fatorial 4 x 2, ou seja, quatro linhagens sendo uma delas comercial (Ross-308), usada para comparação e as demais específicas para a produção colonial (Caipirinha, Pescoço Pelado e Paraíso Pedrês), além de dois sistemas de criação (confinado e com acesso a piquete – 3m<sup>2</sup>/ave), com quatro repetições de 50 aves cada. Os pintinhos foram obtidos a partir de matrizes com cerca de 40 semanas e incubados em um mesmo incubatório, em idênticas condições.

As aves foram alojadas em galpões experimentais de alvenaria coberto com telhas de barro, pé-direito de 2,80 metros, dividido em boxes com 5,0 m<sup>2</sup> cada. Os boxes possuíam acesso a piquetes gramados (*Brachiaria decumbens*) cercados com arame tipo tela trançada. Cada Box estava equipado com um bebedouro automático pendular e um comedouro tubular semi-automático. A partir dos 35 dias de idade as aves criadas no sistema de semi-confinamento tiveram acesso livre a piquete gramado (3m<sup>2</sup>/ave) durante o dia sendo recolhidas para dentro do box à noite.

Os pintinhos foram vacinados no incubatório contra a doença de Marek, no dia do alojamento receberam a vacina contra coccidiose (ministrada na ração) e aos 15 dias de idade contra Bouda Aviária. A ração e a água e ração foram fornecidos à vontade durante todo o período de criação e o programa de alimentação foi dividido em três fases segundo recomendações de Figueiredo (2000), ou seja, ração inicial (1 a 28 dias), ração de

crescimento (29 a 63 dias) e ração final (63 a 84 dias). A composição percentual e os valores calculados das rações estão apresentados na Tabela 1.

As rações foram produzidas na forma farelada, na Fábrica de Rações da Fazenda Experimental do Lageado, da UNESP, Campus de Botucatu, e estavam isentas de promotores químicos de crescimento, coccidicidas e ingredientes de origem animal. Porém, foi adicionado às rações, em todas as fases, um produto composto por probiótico e prebiótico, cujo nome comercial é Simbiótico plus® promovido pela empresa BioCamp Laboratórios – Ltda.

Tabela 1 - Composição percentual e valores calculados das rações.

<b>Ingredientes</b>	<b>1 a 28 dias</b>	<b>29 a 63 dias</b>	<b>63 a 84 dias</b>
Milho	60,916	66,570	72,820
Farelo de Soja	34,547	29,084	23,494
Fosfato Bicálcico	1,869	1,738	1,497
Calcário	1,062	1,187	1,254
Óleo de Soja	0,763	0,572	0,100
Sal	0,350	0,350	0,350
DL-Metionina	0,093	0,099	0,085
Suplemento Vitamínico <sup>1</sup>	0,100	0,100	0,100
Suplemento Mineral <sup>2</sup>	0,100	0,100	0,100
Simbiótico plus® <sup>3</sup>	0,200	0,200	0,200
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
<b>Valores Calculados</b>			
EM, kcal/kg	2.800	2.900	2.900
PB, %	20,00	18,00	16,50
Lisina, %	1,00	0,88	0,78
Metionina, %	0,40	0,38	0,35
Cálcio, %	1,00	1,00	0,95
Fósforo disponível, %	0,46	0,43	0,38

<sup>1</sup>Suplemento Vitamínico: Vit. A – 1.500.000 UI; Vit. D3 – 500.000UI; Vit. E – 3.000 mg; Vit. K3 – 200 mg; Tiamina – 250 mg; Riboflavina – 1.125 mg; Piridoxina – 375 mg; Vit. B12 – 3.000 µg; Niacina – 7.500 mg; Pantotenato de cálcio – 2.500 mg; Ácido fólico – 1.375,5 mg; Biotina – 12,5 mg; Cloreto de colina – 81.250 mg; Metionina – 325.000 e Antioxidante – 5.000 mg. Níveis de garantia por kg do produto

<sup>2</sup>Suplemento Mineral: Ferro – 5.000 mg; Cobre – 70.000 mg; Manganês – 60.000 mg; Zinco – 50.000 mg; Iodo – 1.250 mg e Selênio – 200 mg. Níveis de garantia por kg do produto

<sup>3</sup>Simbiótico plus® - 10<sup>6</sup> UFC de *Enterococcus* sp por grama do produto e 85% de mananoligossacarídeos.

Aos 56, 63, 70, 77 e 84 dias de idade foram retiradas amostras de 3 aves por

unidade experimental, para serem abatidas no Abatedouro Experimental da FMVZ, UNESP, Campus de Botucatu, SP. As aves permaneceram em jejum por um período de 8 horas.

Para a avaliação da qualidade da carne foram coletadas amostras de peito e de pernas em todos os abates, as quais foram identificadas com anilhas numeradas e a seguir congeladas. Foram determinados o pH e a cor do peito e das pernas, medidas físicas (comprimento, altura e largura do filé do peito), perda de peso por cozimento do filé do peito, força de cisalhamento do filé do peito, análise sensorial do peito, cor e composição química (peito e pernas).

A determinação do pH foi feita com um medidor de pH (SENTRON, modelo 1001) acoplado à uma sonda (SENTRON tipo LanceFET, modelo 1074-001) de penetração de ponta fina, diretamente nas amostras de peito e de coxa.

As avaliações físicas do peito foram feitas nos músculos *pectoralis major* (do lado direito e esquerdo). O comprimento e a largura foram medidos com o auxílio de uma régua comum e a altura foi medida com um paquímetro, considerado-se como valor final de cada amostra a média obtida nas duas porções do peito (direito e esquerdo).

Para a determinação da perda de peso por cozimento e da força de cisalhamento foram utilizados os músculos peitorais de 3 aves por unidade experimental, de cada abate realizado. Os músculos peitorais foram embalados em sacos plásticos e congelados. Para a determinação da perda de peso por cozimento, foi retirado o filé esquerdo de cada peito, que depois da pesagem foram embalados em papel alumínio e cozidos em uma chapa (com aquecimento elétrico nas duas faces) até atingir a temperatura interna de aproximadamente 82 a 85°C. A seguir, foi feito o resfriamento em temperatura ambiente sobre papel absorvente até atingir a temperatura de aproximadamente 20-25°C; posteriormente, uma nova pesagem foi realizada e a diferença entre o peso do filé *in natura* resfriado e o do filé cozido resultou na perda de peso por cozimento (Honikel, 1987).

Após a determinação da perda de peso por cozimento, os filés foram envolvidos em papel absorvente para a remoção da umidade superficial e armazenados por 24 horas sob refrigeração a 4°C, para a determinação da força de cisalhamento. Foram retiradas nove

amostras por unidade experimental na forma de paralelepípedos de 2x2x1 cm, as quais foram colocadas com as fibras orientadas no sentido perpendicular às lâminas do aparelho Warner-Bratzler, conforme Froning et al. (1978).

A coloração da carne do peito e da coxa foi determinada com auxílio do espectrofotômetro Hunter, no sistema CIE, onde foram avaliados os parâmetros **L\***(luminosidade), **a\***(vermelho), e **b\***(amarelo), em três diferentes pontos da parte interna e externa da coxa e também da parte superior e inferior do músculo *pectoralis major*, seguindo a metodologia descrita por Honikel (1998). A coloração foi realizada apenas nas amostras do último abate, ou seja, aos 84 dias de idade. Avaliou-se a composição centesimal da carne de peito e de pernas (coxa e sobrecoxa). As análises de matéria seca, proteína, extrato etéreo e resíduo mineral fco foram determinadas segundo A.O.A.C. (1990).

Para a realização da análise sensorial as amostras de carne de peito foram submetidas à uma solução de salmoura (10%) durante 20 minutos e mantidas a temperatura de 5°C. Posteriormente, as amostras foram acondicionadas em papel alumínio e submetidas ao aquecimento a uma temperatura de 200°C em chapa de ferro elétrica com dupla resistência, durante 6 minutos, sendo as amostras viradas após três minutos, com temperatura interna final de 85°C. A seguir as amostras foram acondicionadas em placas de petri, aquecidas em microondas por 25 segundos, até atingir os 45 ou 50°C, para logo serem servidas imediatamente aos provadores. As avaliações sensoriais de aroma, sabor, maciez, suculência, mastigabilidade, cor e aparência geral, foram realizadas conforme descrito por Roça et al. (1988), com 8 provadores treinados e selecionados (Roça e Bonassi, 1985).

Os resultados foram submetidos à Análise de Variância e posteriormente ao teste de comparação de médias de Tukey para as variáveis com diferença estatística significativa, utilizando o procedimento GLM (General Linear Models) do programa estatístico SAS (SAS Institute, 1996).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Medidas Físicas

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados dos parâmetros de qualidade da carne dos frangos de corte dos 56, 63, 70, 77 e 84 dias de idade. Houve efeito significativo ( $p < 0,05$ ) da linhagem e do sexo sobre a perda de peso por cozimento, sendo que a linhagem Ross apresentou menor perda de peso e entre as demais linhagens não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre as demais. Os machos apresentaram menor perda de peso por cozimento em relação às fêmeas.

O sexo e a linhagem tiveram influência nas medidas físicas dos filés de peito em todas as idades avaliadas, sendo que os machos apresentaram filés mais espessos, largos e compridos em relação às fêmeas. Esta diferença entre o sexo das aves é justificada pelo fato dos machos serem mais pesados e apresentarem maiores pesos absolutos para carne de peito, o que acaba influenciando a altura, largura e comprimento dos filés de peito. Moreira (2003) também verificou diferença significativa para espessura e largura do filé de peito ao avaliar três linhagens de frangos de corte (Ross-308, Cobb-500 e Hybro PG).

Houve diferença significativa da linhagem ( $p < 0,05$ ) sobre o pH do peito, sendo que as linhagens Ross, Paraíso Pedrês e Caipirinha apresentaram os maiores resultados não havendo diferença entre elas. Já a linhagem Pescoço Pelado, obteve o menor valor não diferindo da linhagem Caipirinha. Com relação ao pH da coxa, não houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) para os fatores estudados (sexo e linhagem), exceto aos 84 dias de idade onde as aves da linhagem Caipirinha obteve o maior valor de pH, não diferindo das linhagens Paraíso Pedrês e Pescoço Pelado.

Castellini et al. (2002) encontraram diferença significativa para pH da carne entre frangos de corte criados com e sem acesso a piquete. Porém, Moreira (2003) e Qiao et al. (2001), ao trabalharem com diferentes linhagens de frangos de corte comercial, não encontraram diferença para o pH da carne.

Houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) da linhagem sobre a força de cisalhamento, aos 56, 63 e 84 dias de idade, sendo que a linhagem Ross apresentou menor



maciez, não diferindo da linhagem Paraíso Pedrês. As linhagens Caipirinha e Pescoço Pelado apresentaram maior maciez para a carne de peito, não havendo diferença entre elas e com a linhagem Paraíso Pedrês. Houve efeito significativo ( $p < 0,05$ ) do sexo sobre a força de cisalhamento aos 56 dias de idade, sendo que os machos apresentaram uma carne mais macia.

Mendes e Moreira et al. (2002) e Poole et al. (1999), ao avaliarem o efeito da linhagem sobre parâmetros de qualidade da carne, não verificaram efeito das linhagens sobre maciez, porém neste estudo estes dados não foram confirmados.

Tabela 2 - Efeito da linhagem e do sexo de frangos de corte tipo colonial sobre a perda de peso por cozimento (PPC), espessura, largura, comprimento (C), pH e força de cisalhamento (FC)

Fator de variação	PPC, %	Espessura, cm	Largura, cm	C, cm	pH		FC kgf/cm <sup>2</sup>
					Peito	coxa	
<b>- 56 dias -</b>							
<b>Linhagem</b>							
Ross	14,93 b	2,57 a	8,57 a	18,76 a	5,92 a	6,10	3,44 a
P. Pedrês	18,22 a	1,42 b	7,12 b	16,10 b	5,85 ab	6,09	2,46 b
Caipirinha	19,03 a	1,29 bc	6,34 c	14,85 c	5,80 b	6,15	2,79 b
P. Pelado	18,75 a	1,25 c	6,45 c	14,99 c	5,84 ab	6,17	2,64 b
<b>Sexo</b>							
Macho	17,54	1,71 a	7,40 a	16,98 a	5,87	6,12	2,64 b
Fêmea	17,92	1,56 b	6,84 b	15,37 b	5,84	6,13	3,02 a
<b>- 63 dias -</b>							
<b>Linhagem</b>							
Ross	14,19	2,69 a	9,29 a	19,37 a	5,85 a	6,04	3,29 a
P. Pedrês	14,24	1,46 b	7,53 b	16,55 b	5,80 ab	6,05	2,68 ab
Caipirinha	15,31	1,30 bc	6,74 c	14,93 c	5,85 a	6,11	2,46 b
P. Pelado	15,90	1,24 c	6,61 c	14,54 c	5,76 b	6,12	2,57 b
<b>Sexo</b>							
Macho	13,94 b	1,74 a	7,78 a	17,17 a	5,83	6,06	2,74
Fêmea	15,88 a	1,61 b	6,31 b	15,53 b	5,80	6,10	2,75
<b>- 70 dias -</b>							
<b>Linhagem</b>							
Ross	11,15 b	2,54 a	9,68 a	20,00 a	5,73 a	6,10	2,60
P. Pedrês	20,15 a	1,42 b	7,78 b	17,64 b	5,70 ab	6,09	2,15
Caipirinha	21,21 a	1,24 c	7,05 c	16,11 c	5,64 b	6,06	2,24
P. Pelado	20,63 a	1,22 c	6,69 c	15,30 d	5,64 bc	6,09	2,13
<b>Sexo</b>							
Macho	17,56 b	1,64	8,19 a	18,24 a	5,70 a	6,10	2,40
Fêmea	19,01 a	1,56	7,41 b	16,29 b	5,66 b	6,07	2,16
<b>- 77 dias -</b>							
<b>Linhagem</b>							

Ross	14,10 b	2,69 a	10,19 a	20,58 a	5,70	6,14	2,81
P. Pedrês	16,93 a	1,57 b	8,16 b	18,49 b	5,69	6,17	2,30
Caipirinha	18,66 a	1,38 c	7,65 c	16,97 c	5,64	6,15	2,56
P. Pelado	17,80 a	1,43 bc	7,29 d	16,60 c	5,67	6,08	2,59
<b>Sexo</b>							
Macho	2,58	1,84 a	8,69 a	19,01 a	5,69 a	6,13	16,53
Fêmea	2,55	1,69 b	7,95 b	17,31 b	5,66 b	6,14	17,22
<b>Linhagem - 84 dias -</b>							
Ross	12,97 b	2,67 a	10,26 a	21,14 a	5,72 a	6,00 b	2,56 a
P. Pedrês	17,55 a	1,50 b	8,57 b	18,82 b	5,68 ab	6,06 ab	2,02 b
Caipirinha	18,40 a	1,37 c	7,86 c	17,65 c	5,67 ab	6,11 a	2,02 b
P. Pelado	17,75 a	1,35 c	7,93 c	17,62 c	5,63 b	6,01 ab	2,18 ab
<b>Sexo</b>							
Macho	15,81 a	1,81 a	9,04 a	19,72 a	5,69	6,07	2,16
Fêmea	17,53 b	1,64 b	8,28 b	17,89 b	5,66	6,02	2,22

Médias seguidas por letras diferentes nas colunas, para cada fator de variação, diferem entre si pelo Teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

## ANÁLISE SENSORIAL

Na Tabela 3 são apresentados os resultados da análise sensorial da carne do peito de frangos de corte dos 56 aos 84 dias de idade. Não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) para linhagem e sistema de criação.

Touraille et al. (1981) comparando duas linhagens de frangos em sistema de criação com acesso ao piquete, não encontraram diferenças na intensidade de sabor quando as aves tinham a mesma idade, apesar de terem diferentes genótipos e pesos corroborando com o presente estudo.

Ao contrário dos resultados obtidos neste estudo Varoli Jr. (1999) ao trabalhar com duas linhagens de frango de corte (ISA S 757-N e Ross-308), sendo uma de crescimento lento e outra de crescimento rápido, respectivamente, observou que houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) para o sabor e aparência da carne de peito, sendo que a linhagem ISA obteve maior pontuação para sabor e a linhagem Ross para a aparência.

Zanusso (2002) observou diferença significativa ( $p < 0,05$ ) apenas para idade das aves, sendo que o filé de peito das aves de 22 semanas de idade foi preferido pelo júri de degustadores que julgaram mais suculento e com menor sabor indesejável. Porém, às 12 semanas a análise sensorial não apresentou diferença significativa concordando com os

resultados obtidos neste estudo. Segundo Scholtyssek (1980), citado por Zanusso (2002), certas características organolépticas como a textura da carne, são mais influenciadas pela idade e espécie da ave do que por fatores como peso, origem genética ou sexo.

Culioli et al. (1990) ao avaliarem as características organolépticas da carne de peito de frangos de corte da linhagem JA 57 (Label Rouge) e de uma linhagem comercial, relataram que a carne das aves JA 57 obteve uma menor suculência, entretanto foi a preferida por ser mais firme e ter um sabor mais acentuado

Tabela 3 - Análise sensorial da carne de peito de frangos de corte tipo colonial avaliados aos 84 dias de idade.

	Linhagem				
	Caipirinha	Ross	P Pelado	P Pedres	
	INTENSIDADE DE AROMA <sup>1</sup>				
Piquete	6,99	6,63	7,10	6,10	6,70
Confinado	5,96	6,19	5,31	6,06	5,88
Média	6,47	6,41	6,21	6,08	
	AROMA ESTRANHO <sup>2</sup>				
Piquete	1,00	1,29	1,00	1,71	1,25
Confinado	1,57	1,71	2,57	1,86	1,93
Média	1,29	1,50	1,79	1,79	
	SABOR <sup>3</sup>				
Piquete	7,00	6,63	7,43	6,91	6,99
Confinado	7,26	7,21	7,14	7,09	7,18
Média	7,13	6,92	7,29	7,00	
	SABOR ESTRANHO <sup>2</sup>				
Piquete	1,29	1,29	1,00	1,71	1,32
Confinado	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Média	1,14	1,14	1,00	1,36	
	MACIEZ <sup>4</sup>				
Piquete	3,71	4,14	3,43	3,86	3,79
Confinado	3,71	4,00	3,86	3,71	3,82
Média	3,71	4,07	3,64	3,79	
	SUCULÊNCIA <sup>5</sup>				
Piquete	5,00	4,43	5,43	5,14	5,00
Confinado	5,71	5,29	5,43	5,29	5,39
Média	5,29	4,86	5,43	5,21	
	MASTIGABILIDADE <sup>6</sup>				
Piquete	6,91	6,49	7,26	7,16	6,95
Confinado	6,57	6,11	6,80	6,68	6,54
Média	6,74	6,30	7,03	6,92	
	COR CARACTERÍSTICA <sup>7</sup>				
Piquete	7,50	7,54	7,60	7,60	7,56
Confinado	7,36	7,46	7,54	7,44	7,45
Média	7,43	7,50	7,57	7,52	

	APARÊNCIA GERAL <sup>8</sup>				
Piquete	7,46	7,87	7,74	7,63	7,68
Confinado	7,77	7,74	8,04	7,81	7,84
Média	7,61	7,81	7,89	7,72	

<sup>1</sup> Escala variando do sem aroma ao muito intenso e característico.

<sup>2</sup> 1-nenhum, 2-extremamente fraco, 3-muito fraco, 4-fraco, 5-moderadamente fraco, 6-moderadamente forte, 7-forte, 8-muito forte, 9-extremamente forte.

<sup>3</sup> Escala variando do muito ruim ao muito bom.

<sup>4</sup> 1-extremamente macia (catupiri), 2-muito macia, 3-moderadamente macia, 4-macia, 5-nem macia nem dura (azeitona), 6-levemente dura, 7-moderadamente dura, 8-muito dura, 9-extremamente dura (bala soft).

<sup>5</sup> 1-extremamente seco, 2-muito seco, 3-moderadamente seco, 4-levemente seco, 5-nem seco nem suculento, 6-levemente suculento, 7-moderadamente suculento, 8-muito suculento, 9-extremamente suculento.

<sup>6</sup> Escala variando de elástica, borrachenta, difícil de deglutir, desintegra facilmente na boca, fácil de deglutir.

<sup>7</sup> Escala variando de não característica a característica./ <sup>8</sup> Escala variando de péssima a muito boa.

## Cor

Nas Tabelas 4 e 5 estão apresentados os resultados dos valores L\* (luminosidade), a\*(intensidade de vermelho) e b\*(intensidade de amarelo) da carne do peito e da coxa de frangos de corte aos 84 dias de idade.

Houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) para o fator linhagem nas características pH da carne de peito, valor L\* e b\* da porção externa do músculo do peito, e para o valor a\* da porção interna do músculo do peito. Não houve efeito do sexo para as variáveis estudadas na carne de peito.

O pH da carne de peito da linhagem Caipirinha foi o menor, e a linhagem Ross obteve o maior valor. Sendo que para a porção dorsal o valor L\*, a linhagem Ross obteve o menor valor (carne mais escura) e a Caipirinha o maior valor (carne mais clara). De um modo geral, em relação à linhagem Ross, as linhagens de frango de corte colonial apresentaram na porção dorsal do músculo uma carne mais clara e com uma maior intensidade de amarelo e uma maior intensidade de vermelho na porção ventral do músculo. Segundo Olivo et al (1999) há uma relação direta entre o pH e a cor, sendo que pH alto confere cor escura ( $L^* < 50$ ) e pH baixo confere cor clara ( $L^* > 50$ ).

Houve diferença significativa do sexo para todas as variáveis estudadas na coxa, exceto para o valor a\* da porção ventral. Para o fator linhagem houve diferença significativa na porção dorsal para o valor a\* e na porção ventral para o valor L\* e a\*. Os machos apresentaram uma carne mais clara em relação às fêmeas. As linhagens Ross e

Caipirinha apresentaram uma coloração mais clara na porção ventral da carne de coxa em relação às outras linhagens, e tanto na porção ventral quanto na dorsal do músculo da coxa, a intensidade de vermelho foi maior para as linhagens tipo colonial.

Não houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) do fator sistema de criação e linhagem para as variáveis avaliadas no músculo do peito e da coxa.

Zanusso et al. (2002), ao trabalhar com frangos de corte de crescimento lento da linhagem JA 457, avaliaram a cor da carne de peito e coxa de fêmeas e de machos inteiros e castrados. Observaram que as 12 e 22 semanas de idade, os frangos castrados apresentam uma carne de coxa mais clara ( $L^*$  elevado) e com um índice de vermelho ( $a^*$ ) mais fraco e que o filé das fêmeas são também ligeiramente mais amarelos ( $b^*$ ). Os machos de 22 semanas de idade têm uma carne mais escura e mais vermelha e às 12 semanas de idade os filés apresentam valor de  $L^*$  similar.

Tabela 4 - Valor  $L^*$  (luminosidade),  $a^*$  (intensidade de vermelho) e  $b^*$  (intensidade de amarelo) da carne de peito de frangos de corte tipo colonial avaliados aos 84 dias de idade.

	Sexo	Linhagem				Média
		Ross	P Pedrês	P Pelado	Caipirinha	
Porção dorsal						
$L^*$	Macho	54,48	56,48	58,44	56,94	56,58
	Fêmea	54,59	54,21	57,34	55,05	55,30
	Média	54,54 b	55,35 ab	56,00 ab	57,89 a	
$a^*$	Macho	1,60	1,32	1,40	1,49	1,45
	Fêmea	1,28	2,04	0,94	1,45	1,43
	Média	1,44	1,68	1,17	1,47	
$b^*$	Macho	- 0,49	- 0,59	1,85	1,00	1,86
	Fêmea	1,60	1,98	2,25	1,62	0,44
	Média	0,55 b	0,69 ab	1,30 ab	2,05 a	
Porção ventral						
$L^*$	Macho	49,55	49,10	49,39	50,09	49,53
	Fêmea	51,84	50,72	49,40	50,49	50,61
	Média	50,70	49,91	49,39	50,29	
$a^*$	Macho	2,07	3,14	3,51	3,31	2,76
	Fêmea	2,05	3,10	3,13	2,79	3,01
	Média	2,06 b	3,12 a	3,32 a	3,05 a	
	Macho	3,65	4,23	4,82	4,49	4,30

b*	Fêmea	5,29	4,96	5,62	5,29	5,29
	Média	4,47	4,60	5,22	4,89	

Médias seguidas de letras diferentes nas linhas diferem entre si pelo Teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Tabela 5 - Valor L\* (luminosidade), a\* (intensidade de vermelho) e b\* (intensidade de amarelo) da carne da coxa de frangos de corte tipo colonial avaliados aos 84 dias de idade.

Variáveis		Linhagem				Média
Porção dorsal	Sexo	Ross	P Pedrês	P Pelado	Caipirinha	
Porção dorsal						
L*	Macho	59,91	60,79	60,39	60,86	60,49 A
	Fêmea	56,38	54,68	57,90	58,19	56,79 B
	Média	58,15	57,74	59,15	59,53	
a*	Macho	2,84	4,02	3,69	4,14	3,67 B
	Fêmea	3,65	4,31	4,55	4,75	4,32 A
	Média	3,25 b	4,17 ab	4,12 ab	4,44 a	
b*	Macho	-1,48	-1,91	-0,53	-2,02	-1,49 B
	Fêmea	0,77	0,03	-1,03	-1,71	-0,50 A
	Média	-0,35	-0,97	-0,78	-1,86	
Porção ventral						
L*	Macho	55,46	52,19	53,46	54,69	53,95 A
	Fêmea	52,95	50,19	51,33	53,75	52,05 B
	Média	54,21 a	51,19 b	52,40 ab	54,22 a	
a*	Macho	5,87	8,00	6,75	7,23	6,96
	Fêmea	6,33	8,07	7,93	7,51	7,46
	Média	6,10 b	8,04 a	7,34 ab	7,37 ab	
b*	Macho	1,05	2,60	2,65	1,18	1,87 B
	Fêmea	2,77	3,40	2,40	4,14	3,18 A
	Média	1,91	3,00	2,52	2,66	

Médias seguidas por letras diferentes minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas diferem significativamente entre si pelo Teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

## Composição Química

Na Tabela 6 estão apresentados os resultados da composição química da carne de peito e de pernas dos frangos de corte aos 84 dias de idade. Não houve efeito significativo ( $p > 0,05$ ) do sistema de criação e da linhagem para a composição química da carne *in natura* do peito e de pernas.

Resultados semelhantes aos encontrados neste estudo foram observados também por Caramori Jr. (2001), que avaliou a composição química da carne *in natura* de frangos de corte da linhagem comercial Ross alimentados com dietas suplementadas com probióticos e prebióticos e também não encontrou diferença significativa ( $p>0,05$ ) para as variáveis avaliadas (sexo e dietas). Encontrou na carne de peito de machos com e sem suplementação, respectivamente, umidade de 75,72 % e 75,44%, proteína bruta de 21,92% e 21,96%, extrato etéreo de 0,81 % e 0,82% e resíduo mineral fixo de 1,18 % e 1,18%. Os valores encontrados na carne de coxa de machos com e sem suplementação, respectivamente, foram: umidade de 76,20 % e 76,57%, proteína bruta de 18,58% e 18,13%, extrato etéreo de 3,45 % e 3,03% e resíduo mineral fixo de 1,04 % e 1,02%.

Varoli Jr. (1999) estudou a composição química da carne *in natura* de frangos de corte das linhagens ISA S 757-N (*Na*) e Ross-308 (*na na*) e também observou que não houve diferença significativa ( $p>0,05$ ) na interação linhagem x sexo na composição química da carne de peito e de pernas, apresentando diferença significativa ( $p<0,05$ ) entre linhagens apenas para a percentagem de extrato etéreo da carne de peito, sendo 0,28% e 0,72%, com maiores valores para as aves de empenamento normal (*na na*).

Evans et al. (1976) citado por Mendes (1985), ao comparar a percentagem de cinzas na carne de cinco linhagens de frangos de corte, observaram que os machos apresentaram valores mais altos em duas linhagens, enquanto que nas outras três ocorreu o contrário, com relação às fêmeas, foi observado uma maior percentagem de cinzas na carne branca, e menor na carne escura.

Tabela 6 - Composição Química (%) da carne in natura de frangos de corte tipo colonial submetidos a dois sistemas de criação.

Sistemas de Criação	Linhagem				Média
	Ross	P. Pedrês	P. Pelado	Caipirinha	
<b>PEITO</b>	<b>Umidade</b>				
Piquete	72,73	71,61	71,68	72,26	72,07
Confinado	71,78	72,69	72,32	72,08	72,22
Média	72,26	72,15	72,00	72,17	
	<b>Proteína Bruta</b>				
Piquete	22,17	24,07	23,75	23,34	23,33
Confinado	23,65	22,60	23,19	23,61	23,26
Média	22,91	23,33	23,47	23,48	
	<b>Extrato Etéreo</b>				
Piquete	1,50	0,77	0,88	1,18	1,08
Confinado	1,08	1,68	1,21	1,41	1,34
Média	1,29	1,22	1,04	1,29	
	<b>Cinza</b>				
Piquete	0,88	0,95	0,98	0,89	0,92
Confinado	1,02	0,95	0,94	1,01	0,98
Média	0,95	0,95	0,96	0,95	
<b>PERNAS</b>	<b>Umidade</b>				
Piquete	73,60	74,53	74,23	73,27	73,91
Confinado	74,92	73,97	74,86	74,25	74,50
Média	74,26	74,25	74,55	73,76	
	<b>Proteína Bruta</b>				
Piquete	19,57	18,82	19,82	20,08	19,57
Confinado	18,94	19,75	18,30	18,80	18,94
Média	19,25	19,29	19,06	19,44	
	<b>Extrato Etéreo</b>				
Piquete	6,22	3,03	3,80	4,96	4,50
Confinado	4,30	4,05	4,28	2,73	3,84
Média	5,27	3,54	4,04	3,84	
	<b>Cinza</b>				
Piquete	0,78	0,86	0,77	0,90	0,84
Confinado	0,89	0,81	0,88	0,76	0,83
Média	0,83	0,83	0,83	0,83	

(p&gt;0,05)



## CONCLUSÕES

A criação de frangos de corte tipo colonial seguindo as normas preconizadas pela legislação brasileira vigente (com acesso a piquete) não afetou a qualidade da carne das aves.

Como existem diferenças entre as linhagens coloniais estudadas com relação a alguns parâmetros da qualidade da carne, a escolha da linhagem deve ser feita de acordo com o interesse do mercado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A.O.A.C. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 15.ed. Arlington, Virginia, Washington, 1990. 1298 p.

BRASIL. Ofício Circular DOI/DIPOA N°007/99, de 19 de maio de 1999. Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1999.

CARAMORI JR., J. G. Efeito de probióticos e prebióticos na ração de frangos de corte sobre o desempenho, rendimento de carcaça, características químicas e presença de *Salmonella* spp na carne. Botucatu, SP, 2001. Tese (Doutorado). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP.

CASTELLINI, C.; MUGNAI, C., DAL BOSCO, A. Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality. **Meat Science**. v. 60, p. 219-225, 2002.

CULIOLI, J.; TOURAILLE, C.; BORDES, P.; GIRARD, J. P. Caractéristiques des carcasses et de la viande du poulet label fermier. **Archiv für Geflügelkunde**. v. 53, n. 6, p. 237-245, 1990.

EVANS, D. G.; GOODWIN, T. L.; ANDREWS, L. D. Chemical composition, carcass yield and tenderness of broilers as influenced by rearing methods and genetic strains. **Poultry Science**. v. 55, p. 748-755, 1976.

FIGUEIREDO, E.A.P.; AVILA, V.S. de; BRUM, P.A.R. et al. Frango de Corte Colonial EMBRAPA 041. Folder da linhagem. EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 8 p., 2000.

HONIKEL KO, HAMM R. 1974. Uerbe die Ursachen dar Abmahme dês Ph-Wertes in

fleisch nach den schlachten. Fleischwirtschaft. Frankfurt. 54: 557-60.

HONIKEL KO. 1987. The water of meat. Fleischwirtschaft. Frankfurt. 67: 1098-1102.

HONIKEL KO. 1998. Reference methods of the assessment of physical characteristics of meat. Meat Science. 49 (4): 447-457.

MENDES, A.A. **Efecto Del nivel de energia y proteína de la dieta sobre características productivas y de canal de pollos de engorda.** Mexico, DF, 1985. 249 p. Tese (Doutorado). Facultad de Medicina Veterinária y Zootecnia, UNAM.

MENDES, A. A.; MOREIRA, J. Rendimento e qualidade da carne de peito de frangos de corte e sua relação com a nutrição e o manejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE AVES E SUÍNOS E TECNOLOGIA DA PRODUÇÃO DE RAÇÕES, 2002, Campinas. **Anais...**Campinas: CBNA, 2002. p. 163-190.

MOREIRA, J. **Densidade de criação e nível de energia da dieta sobre o rendimento e a qualidade do peito em frangos de corte.** Botucatu, SP, 2003. Tese (Doutorado). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP.

OLIVO, R. **Carne PSE em frangos.** São Paulo, SP, 1999. Tese (Doutorado). Faculdade de Ciências Farmacêuticas, USP.

POOLE, G. H.; LYON, C. E.; BUHR, R. J.; YOUNG, L. L. Evaluation of age gender strain, and diet on the cooked yield and shear values of broiler breast fillets. **Journal of Applied Poultry Research.** v. 8, p. 170-176, 1999.

ROÇA, R.O.; BONASSI, I.A. Seleção de provadores para produtos cárneos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. 7, Itabuna/Ilhéus, 1985. **Anais...**, Itabuna/Ilhéus, SBCTA, 1985. p.83.

ROÇA, R.O.; SERRANO, A.M.; BONASSI, I.A. Utilização de toucinho na elaboração de fiambres com carne de frango. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, SP, v.8 n.1, p.67-76, 1988.

SAS INSTITUTE, SAS User's Guide. SAS Institute, Cary, NC, 1996.

SCHOLTYSSSEK, S. **Meat quality in poultry and game birds**. Edinburgh: G. C. Mead and B. M. Freeman, p. 51-57, 1980.

STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.H. **Principles and procedures of statistics**. Mcgraw-Hill, Inc., New York, 1980.

TOURAILLE, P. C.; KOPP, J.; VALIN, C. et al. Qualité du poulet. 1. Influence de l'âge et de la vitesses de croissance sur les caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques de la viande. **Archiv für Geflügelkunde**. V. 45, p. 69-76, 1981.

VAROLI JR, J.C. **Desempenho e qualidade de carcaça de frangos com gene Na**. Botucatu, SP, 1999. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP.

ZANUSSO, J. T.; RÉMIGNON, H.; AUVERGNE, A.; BABILÉ, R. Características zootécnicas e qualidades da carne de frango de corte criado em sistema semi-confinado: comparações entre machos inteiros, castrados e fêmeas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39. 2002, Recife. **Anais...**Recife: SBZ, 2002. CD-ROM.

