



## Composição proximal e qualidade da carne de frangos das linhagens Paraíso Pedrês e Pescoço Pelado

Peter Bitencourt Faria<sup>1</sup>, Maria Cristina Bressan<sup>2</sup>, Xisto Rodrigues de Souza<sup>3</sup>, Érika Cristina Rodrigues<sup>4</sup>, Giselle Pereira Cardoso<sup>4</sup>, Luis Telo da Gama<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Medicina Veterinária, UFLA, Lavras – MG, Brasil.

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Investigação Agrária – Vale do Santarém – Portugal.

<sup>3</sup> IFMT - Campus São Vicente, Santo Antonio do Leverger – MT, Brasil.

<sup>4</sup> Departamento de Ciência dos Alimentos, UFLA, Lavras – MG, Brasil.

**RESUMO** - Neste trabalho foram avaliadas as características físico-químicas da carne de frangos de duas linhagens (Paraíso Pedrês e Pescoço Pelado) criados em sistema semiextensivo, machos e fêmeas, abatidos aos 65, 75, 85 e 95 dias. As características analisadas nos cortes peito e coxa foram umidade, proteína, extrato etéreo, cinzas, cor (CIEL\*a\*b\*), pH final e perda de peso por cocção. As fêmeas da linhagem Paraíso Pedrês apresentaram no peito mais gordura (0,86%) em comparação aos machos das linhagens Paraíso Pedrês (0,63%) e Pescoço Pelado (0,57%). A coxa das aves da linhagem Pescoço Pelado aos 85 dias apresentou maior umidade e menor porcentagem de gordura em comparação à linhagem Paraíso Pedrês, e aos 95 dias, as fêmeas Paraíso Pedrês apresentaram mais gordura que os machos. A cor amarela (b\*) no peito foi mais intensa nas aves Pescoço Pelado (6,24) que nas aves Paraíso Pedrês (5,41). Também foi mais intensa nas fêmeas (6,47) que nos machos (5,18). A cor da coxa nas aves Pescoço Pelado foi mais amarelada aos 95 dias (6,87) que aos 85 dias (5,90). Aves da linhagem Pescoço Pelado podem fornecer cortes mais magros, no caso dos machos, e com coloração mais amarelada, no caso das fêmeas, que aves da linhagem Pescoço Pelado.

Palavras-chave: composição proximal, cor, cortes, frango caipira

## Physical-chemical characteristics of meat in chickens of the Paraíso Pedrês and Label Rouge lines

**ABSTRACT** - The objective of this study was to evaluate the physical and chemical characteristics of chicken meat from two lines (Paraíso Pedrês or Label Rouge and Pescoço Pelado), raised in a semi-extensive system, and slaughtered at 65, 75, 85 and 95 days of age. The variables assessed in the breast and leg of experimental animals were moisture, protein, fat, ashes, objective colour (CIEL\*a\*b\* system), final pH and cooking loss. The breast of Paraíso Pedrês females showed a higher fat content (0.86%) than in males of the Paraíso Pedrês (0.63%) or Pescoço Pelado (0.57%) lines. In the leg, Pescoço Pelado chicken slaughtered at 85 days showed higher moisture and lower fat than the Paraíso Pedrês line, while Paraíso Pedrês females at 95 days presented more fat than males at the same age. In the breast, the yellow colour (b\*) was more intense in Pescoço Pelado (6.24) than in Paraíso Pedrês (5.41), and in the females (6.47) than in the males (5.18). The leg color in the Pescoço Pelado birds was more yellow at 95 (6.87) than at 85 days (5.90). Birds from the Pescoço Pelado line give leaner cuts in the case of the males, and with more intense yellow coloring, in the case of the females, than birds from the Pescoço Pelado line.

Key Words: chemical composition, color, country chicken, meat cuts

### Introdução

Nos últimos anos, as cadeias produtivas reconhecem a importância dos atributos sensoriais dos alimentos como fator decisivo na sua aquisição (Farmer et al., 1997). Assim, conhecer a influência dos fatores ligados à produção na qualidade da carne pode determinar a adoção de medidas para manutenção de características ou de

medidas para o desenvolvimento dos atributos desejáveis.

Como na criação de frangos em sistemas semiextensivo preconiza-se o uso de linhagens específicas, alimentação à base de vegetais e idade de abate superior ou igual a 85 dias (Berri, 2001; Rizzi et al., 2007; Sauveur, 1997), as características físico-químicas dos cortes diferem daquelas observadas em aves criadas em sistema convencional

(Castellini et al., 2002a; Castellini et al., 2002b; Castellini, 2005) quanto à textura, à cor, ao sabor e ao pH. Essas diferenças estão relacionadas à maturidade sexual das aves, ao potencial de crescimento e ao desenvolvimento muscular (Le Bihan-duval, 2004; Farmer et al., 1997; Santos et al., 2005; Toldrá, 2003; Touraille et al., 1981a). Entretanto, os efeitos desses fatores entre linhagens nas características de qualidade de carne são pouco conhecidos.

Neste estudo, os objetivos foram avaliar a influência de duas linhagens (Paraíso Pedrês e Pescoço Pelado) e do sexo (machos e fêmeas) em frangos abatidos aos 65, 75, 85 e 95 dias nas características físico-químicas dos cortes peito e coxa.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido no CEFET de Cuiabá, Mato Grosso, utilizando-se 192 frangos durante 95 dias. O experimento foi organizado em delineamento inteiramente casualizado, fatorial  $2 \times 2 \times 4$ , com duas linhagens (Pescoço Pelado ou Label Rouge, de crescimento lento, e Paraíso Pedrês, de crescimento rápido); machos e fêmeas; e idades de abate de 65, 75, 85 e 95 dias, com três repetições por tratamento, totalizando 48 unidades experimentais, cada uma com quatro aves.

As aves foram criadas em duas fases: inicial (1 a 28 dias), em boxes, com acesso a ração (Tabela 1) e água; e final (29 a 95 dias), em galpão com acesso a área de pastagem com área superior a  $3 \text{ m}^2/\text{ave}$  e restrição de ração por 10 horas durante o dia.

Tabela 1 - Composição das rações experimentais

Ingrediente (%)	Inicial (%)	Final (%)
Milho	61,0	67,5
Farelo de soja (45%)	34,0	27,5
Vitaminas e minerais	5,0 <sup>1</sup>	5,0 <sup>2</sup>
Nutrientes e energia		
Energia metabolizável (kcal/kg)	2.860	2.934
Proteína bruta (%)	20,71	18,31
Lisina (%)	1,10	0,93
Metionina + cistina (%)	0,66	0,60
Cálcio (%)	1,19	1,17
Fósforo disponível (%)	0,49	0,48

<sup>1</sup> Níveis de garantia por kg do produto: cálcio, 212 g; fósforo, 74,7 g; sódio, 40 g; selênio, 6,8 mg; ácido nicotínico, 866 mg; cobre, 3.125 mg; pantotenato de cálcio, 237,5 mg; biotina, 4 mg; manganês, 1.906 mg; DL-metionina (mínimo), 42,5 g; iodo, 32,5 mg; coccidiostático, 2.750 mg; antioxidante, 100 mg; colina, 15 g; promotor de crescimento, 1.250 mg; vit. A, 175.000 UI; vit. B1, 44,5 mg; vit. B2, 240 mg; vit. B6, 86,6 mg; vit. B12, 250 mcg; vit. D3, 7.500 U.I.; vit. E, 625 mg; vit. K, 24,5 mg; zinco, 2.281 mg; flúor (máximo), 747 mg.

<sup>2</sup> Níveis de garantia por kg do produto: cálcio, 212 g; fósforo, 65 g; sódio, 40 g; selênio, 6,8mg; ácido nicotínico, 866 mg; cobre, 3.125 mg; pantotenato de cálcio, 237,5 mg; biotina, 4 mg; manganês, 1.906 mg; DL-metionina (mínimo), 33,7 g; iodo, 32,5 mg; coccidiostático, 2.750 mg; antioxidante, 100 mg; colina, 15 g; promotor de crescimento, 1.250 mg; vit. A, 175.000 UI; vit. B1, 44,5 mg; vit. B2, 240 mg; vit. B6, 86,6 mg; vit. B12, 250 mcg; vit. D3, 7.500 U.I.; vit. E, 625 mg; vit. K, 24,5 mg; zinco, 2.281 mg; flúor (máximo), 650 mg.

O abate dos frangos foi realizado por atordoamento mecânico, seguido de corte dos vasos sanguíneos próximos a região dos ossos occipital e atlas. As aves, após a evisceração, em grupos de quatro, foram embaladas, identificados e resfriadas a  $0^\circ\text{C}$ . Os cortes foram desossados às 24 horas *post mortem*, embalados, identificados, congelados e conservados a  $-18^\circ\text{C}$ . As determinações físico-químicas foram realizadas após o descongelamento dos cortes a  $4^\circ\text{C}$  por 24 horas.

As determinações de pH final foram realizadas com potenciômetro DIGIMED DM-20 (São Paulo, Brasil) acoplado a um eletrodo. Nos cortes peito e coxa, foram realizadas incisões com a ponta de uma faca nas regiões cranial do lado direito do peito, e na posição superior frontal na coxa direita. Os valores médios de pH dos cortes de cada unidade experimental, usados na análises estatística, foram obtidos a partir das médias de duas leituras para cada corte por ave.

As determinações de cor foram realizadas com colorímetro MINOLTA CR 200b (Osaka - Japão), operando no sistema CIEL\*a\*b\*, com iluminante D65. As leituras foram realizadas em três pontos distintos na face interna da posição cranial do músculo *pectoralis major* esquerdo, e três pontos distintos na coxa na parte interna do músculo *fibular longus* (Souza, 2004). As amostras foram expostas à luz por 30 minutos antes das leituras. Os valores dos componentes de cor, utilizados nas análises estatísticas, foram as médias das três leituras realizadas por corte e por ave para cada unidade experimental.

As amostras de peito e coxa, para determinação da perda de peso por cocção, foram pesadas em balança semianalítica, METTLER M P1210 (Toledo, Brasil), envolvidas em papel-alumínio e submetidas a cozimento em chapa elétrica a  $150^\circ\text{C}$  e, ao atingirem  $72^\circ\text{C}$ , foram retiradas da chapa, resfriadas a temperatura ambiente e pesadas. Para os valores de perda de peso por cocção, usados na análise estatística, foram obtidas as médias das diferenças entre os pesos antes e após o cozimento de peito e coxa de cada unidade experimental convertidas em porcentagem.

As amostras de peito e coxa, para a análise proximal, foram submetidas à retirada da pele e aponeuroses, seguida de homogeneização. As análises de umidade, proteína, extrato etéreo e cinzas foram realizadas conforme descrito por Horwitz (1990), em triplicata.

Os dados aplicados ao modelo foram analisados com o programa SISVAR (Ferreira, 2000) e as variáveis com respostas de efeitos significativos na análise de variância foram submetidas ao teste de médias Tukey (significância de 5%).

## Resultados e Discussão

Houve interação ( $P < 0,05$ ) entre linhagem, sexo e idade para a porcentagem de umidade no peito (Tabela 2), que reduziu aos 95 dias nos machos da linhagem Pesçoço Pelado e Paraíso Pedrês. Nas fêmeas, os valores não diferiram entre as linhagens, diferente do observado nos machos aos 65 dias, cujos valores foram mais elevados na linhagem Pesçoço Pelado. Nas fêmeas da linhagem Pesçoço Pelado, os menores valores foram obtidos aos 85 dias e, na linhagem Paraíso Pedrês, aos 95 dias; na linhagem Pesçoço Pelado, não houve diferença entre sexos, no entanto, na linhagem Paraíso Pedrês, as fêmeas apresentaram valores mais elevados (65 dias) em relação aos machos.

As médias de umidade no peito foram influenciadas ( $P < 0,001$ ) pela idade de abate. De modo geral, as aves abatidas aos 75 dias apresentaram mais umidade na carne do peito em comparação àquelas abatidas aos 85 e 95 dias. Esses resultados confirmam dados obtidos em frangos criados em sistema alternativo (Castellini et al., 2002a; Souza, 2004). Resultados contrários têm sido observados, no entanto, em aves abatidas com 8 e 16 semanas, 74,4 e 76,1%, respectivamente (Touraille et al., 1981b) e, em geral, com o aumento da idade de abate, a carne sofre redução na umidade e aumento na quantidade de gordura (Lawrie, 2005).

As médias de proteína do peito (Tabela 3) nos machos não variaram entre idades, entretanto, nas fêmeas reduziram aos 95 dias. As aves machos e fêmeas de 65 e 75 dias apresentaram médias semelhantes, mas aos 85 dias os valores foram mais baixos nos machos (22,63%) que fêmeas (23,42%) e aos 95 dias o comportamento foi inverso, com maior proteína nos machos (23,29%) em comparação às fêmeas (21,78%). Souza (2004) relatou comportamento semelhante em fêmeas Vermelho Pesçoço Emplumado. Essas reduções na proteína aos 85 dias em machos e aos 95 dias nas fêmeas possivelmente estão associadas à fase de maturidade fisiológica e ao desenvolvimento dos músculos do peito. Como a redução da proteína é relacionada ao aumento na quantidade de gordura (Lawrie, 2005) e como as aves fêmeas apresentam maior rendimento de peito (Takahashi et al., 2006), esses dados sugerem que o desenvolvimento muscular e a deposição de gordura no peito é mais precoce nos machos.

As médias de extrato etéreo (EE) do peito (Tabela 3), em mesma idade, foram semelhantes nos machos, mas, nas fêmeas, aumentaram aos 85 e 95 dias (0,91 e 0,83%, respectivamente) em comparação às idades de 65 e 75 dias (0,51 e 0,46%, respectivamente). Aos 85 dias de idade, houve diferença entre machos e fêmeas (0,62 e 0,91%, respectivamente), resultados que confirmam o maior teor de

Tabela 2 - Médias de umidade (%) do corte peito de frangos caipiras criados em sistema semiextensivo

Linhagem	Sexo	Idade (dias)			
		65	75	85	95
Pesçoço Pelado	Macho	74,22abAx	74,41aAx	73,55abAx	73,28bAx
	Fêmea	73,65abAx	74,54aAx	73,34bAx	73,78abAx
Paraíso Pedrês	Macho	73,39bBy	74,42aAx	73,90abAx	73,40bAx
	Fêmea	74,10aAx	74,21aAx	73,32abAx	73,13bAx
Médias		73,84b	74,39a	73,53b	73,40b

Médias seguidas de letras distintas (a-b) na linha indicam diferença entre idade; A-B na coluna indicam diferença entre sexo e; x-y indicam diferença entre linhagens para mesmo sexo pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Tabela 3 - Composição proximal do peito de frangos caipiras criados em sistema semiextensivo

Item	Idade (dias)	Linhagem		Média	Sexo	
		Pesçoço Pelado	Paraíso Pedrês		Machos	Fêmeas
Proteína	65	23,57	23,04	23,30 <sup>a</sup>	23,36aA	23,24aA
	75	23,24	23,13	23,18ab	23,23aA	23,14aA
	85	23,25	22,81	23,03ab	22,63aB	23,42aA
	95	22,40	22,66	22,53b	23,29aA	21,78bB
Médias		23,11	22,91		23,13	22,89
Extrato etéreo	65	0,44	0,76	0,60ab	0,69aA	0,51bA
	75	0,38	0,53	0,45b	0,44aA	0,46bA
	85	0,72	0,81	0,77 <sup>a</sup>	0,62aB	0,91aA
	95	0,61	0,87	0,74 <sup>a</sup>	0,66aA	0,83aA
Médias		0,54B	0,74A		0,60	0,68
Cinzas	65	1,08	1,05	1,06b	1,12aA	1,01bA
	75	1,11	1,10	1,10ab	1,12aA	1,09bA
	85	1,01	1,16	1,08b	1,06aA	1,10bA
	95	1,18	1,26	1,22a	1,12aB	1,33aA

Médias seguidas de letras distintas minúsculas na coluna e maiúsculas na linha diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

extrato etéreo em fêmeas de linhagens comerciais que em linhagens de postura ou mestiças (Lonergan et al., 2003), porém discordam dos dados reportados por Souza (2004), que relatou diferença entre sexo aos 70 dias, com médias mais elevadas em machos na linhagem Paraíso Pedrês.

Nas aves Paraíso Pedrês, os valores de extrato etéreo foram mais elevados que nas Pesçoço Pelado (Tabela 3 e 4). Lonergan et al. (2003) relataram diferenças entre sexo e grupos genéticos e interação entre esses dois fatores, com maior quantidade de extrato etéreo em fêmeas; e que frangos de linhagem de crescimento rápido tenderam a apresentar valores mais elevados de extrato etéreo no peito que frangos de linhagens de crescimento lento ou mestiços (Castellini et al., 2002b; Castellini et al., 2006).

As médias gerais de extrato etéreo comprovaram maior deposição de gordura quando a idade das aves passou de 65 e 75 dias (0,60 e 0,45%, respectivamente) para 85 e 95 dias (0,77 e 0,74%, respectivamente) (Tabela 3), comportamento que está de acordo com relatos de Lawrie (2005), mas difere dos relatos de Touraille et al. (1981b), que encontraram redução no extrato etéreo com o aumento da idade de abate, e de Castellini et al. (2002a), que observaram resultados semelhantes em peito de aves abatidas aos 56 e 81 dias.

O desdobramento da interação entre sexo e idade de abate (Tabela 3) para cinzas no peito revelou que não houve influência da idade entre machos, mas, entre fêmeas, os valores mais elevados foram encontrados aos 95 dias; diferenças entre sexo foram verificadas aos 95 dias, com valores mais elevados em fêmeas; e os teores de cinzas aumentaram de acordo com a idade, com maiores valores aos 95 dias, diferente do relatado por Castellini et al. (2002a), que não notaram influência da idade em frangos de 56 e 81 dias.

Os dados mostram que não houve influência do sexo na linhagem Pesçoço Pelado; enquanto, na linhagem Paraíso Pedrês, as fêmeas apresentaram valores mais elevados de extrato etéreo (0,86%) em comparação aos machos (0,63%). Souza (2004) também não verificou diferença entre sexos na linhagem Pesçoço Pelado; enquanto para Paraíso Pedrês maiores valores foram determinados nos machos aos 70 dias e não ocorreu diferença nas demais idades (Tabela 4).

Tabela 4 - Extrato etéreo (%) do peito de frangos de linhagens caipiras criados em sistema semiextensivo

Linhagem	Sexo	
	Macho	Fêmea
Pesçoço Pelado	0,57aA	0,50aB
Paraíso Pedrês	0,63bA	0,86aA

Médias seguidas por letras distintas minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

Os resultados da composição proximal do peito comprovam que aos 85 e 95 dias houve reduções nos percentuais de umidade e proteína e aumentos nos percentuais de EE e cinzas. De acordo com Warriss (2000), o percentual de água nos músculos reduz com a idade e, concomitantemente, ocorre aumento na gordura. Por outro lado, médias mais elevadas de cinzas, reflexo do conteúdo mineral do músculo, podem estar associadas a compostos orgânicos dos processos de contração muscular, cujos valores aumentam com o crescimento do animal (Prändl et al., 1994).

Os dados de umidade da coxa entre as duas linhagens e entre os sexos foram semelhantes (Tabela 5). Entretanto, aos 85 dias de idade, animais Pesçoço Pelado mostraram valores mais elevados (76,58%) em comparação aos Paraíso Pedrês (75,49%). Souza (2004), independentemente da idade de abate, encontrou maiores teores de umidade na linhagem Pesçoço Pelado em relação à Paraíso Pedrês e Castellini (2005) verificou que as linhagens afetam os teores de umidade na coxa.

As médias de proteína na coxa mostram variações com a idade, de modo que animais de 75 dias apresentam valores mais baixos (17,77%) que animais de 85 e 95 dias (19,25 e 19,24%, respectivamente) (Tabela 5). Esses resultados, possivelmente, são reflexos de aumento na porcentagem de extrato etéreo aos 75 dias (Tabela 6). Os resultados de proteína na coxa confirmam os relatos de Touraille et al. (1981b), que descreveram aumento no teor de nitrogênio total na coxa com o aumento da idade de abate, e discordam de Souza (2004), em que animais mais novos (70 dias) apresentam proteína mais elevada, do que animais mais velhos (85 e 110 dias).

As médias de cinzas, em função do sexo e da idade (Tabela 5), revelaram que, nas fêmeas os resultados foram semelhantes entre as idades de abate; enquanto nos machos maiores teores de cinzas foram encontrados aos 65 e 75 dias. A interação revelou diferença entre animais machos e fêmeas aos 65 e 95 dias; enquanto, aos 65 dias, machos apresentaram valores mais elevados em comparação às fêmeas e, aos 95 dias, ocorreu inversão desse comportamento.

Os dados de cinzas em cada idade de abate comprovaram diferença entre 65 e 75 dias, enquanto as demais idades, os resultados foram semelhantes (Tabela 5). Castellini et al. (2002a) relataram que as médias foram semelhantes nas diferentes idades, entretanto, os animais criados no sistema orgânico apresentaram teores de cinzas mais elevados em comparação ao sistema convencional.

Os dados de EE da coxa mostraram interação entre linhagem, sexo e idade (Tabela 6), revelando que machos

Pescoço Pelado apresentaram valores mais elevados aos 95 dias, enquanto na linhagem Paraíso Pedrês as médias foram semelhantes entre as idades de abate; em machos, diferença entre linhagens foi encontrada aos 85 dias; em fêmeas da linhagem Pescoço Pelado, houve influência da idade, pois os maiores valores foram obtidos aos 95 dias, entretanto, na comparação entre as duas linhagens, a Pescoço Pelado mostrou menores valores aos 75 e 85 dias de idade. No desdobramento da interação sexo nos níveis de idade e linhagens: para Pescoço Pelado, houve diferença entre os sexos aos 75 dias e, para linhagem Paraíso Pedrês, foi observado efeito do sexo aos 75 e 95 dias, com maiores valores para os machos.

Esses resultados de EE na coxa (Tabela 6) indicam que animais de mesmo sexo e linhagens podem apresentar comportamento diferenciado na deposição de gordura nas diferentes idades e, em geral, o aumento da idade de abate determina maior deposição de gordura. Neste trabalho, as fêmeas apresentaram maior quantidade de EE em relação aos machos. Resultados semelhantes foram observados por Souza (2004) em animais com 110 dias.

Neste trabalho, os resultados de EE na coxa para as aves com taxas de crescimento rápido (Paraíso Pedrês) foram mais elevados, com maior taxa de deposição de gordura,

que nas aves de crescimento lento (Pescoço Pelado) (Tabela 6). Esse resultado confirma os achados de Castellini (2002b) e Souza (2004).

Os resultados, em relação a idade, mostraram médias mais elevadas de EE na coxa de frangos aos 75 e 95 dias, e média mais baixa aos 65 dias (Tabela 6). O comportamento dos dados de EE e proteína na coxa ocorreram de forma diferenciada para linhagens, sexo e idades. Lawrie (2005) cita que os componentes do corpo crescem em proporções e velocidades diferentes com a evolução do desenvolvimento do animal até a maturidade e que a gordura intermuscular apresenta maior taxa de deposição antes e depois do pico de desenvolvimento muscular.

Os valores de L\* de peito mostraram que as fêmeas apresentaram luminosidade mais elevada (48,57) em comparação aos machos (47,43) (Tabela 7). Souza (2004) descreve efeito de sexo em peitos de animais de 110 dias, mas com comportamento inverso, em que animais machos mostraram mais luminosidade que fêmeas. Os valores de L\* diminuíram com o aumento da idade de abate e foram menores nos animais abatidos aos 95 dias (Tabela 7).

Na literatura, os trabalhos mostram correlação negativa entre índices de L\* e valores de pH, e a redução da luminosidade com o aumento da idade é, normalmente,

Tabela 5 - Composição proximal de coxa de frango de linhagens caipiras criados em sistema semiextensivo

Item	Idade (dias)	Linhagem		Média	Sexo	
		Pescoço Pelado	Paraíso Pedrês		Macho	Fêmea
Umidade	65	75,80aA	76,38aA	76,09	76,15	76,03
	75	76,58aA	75,95aA	76,26	76,26	76,27
	85	76,58aA	75,49aB	76,04	76,55	75,52
	95	75,70aA	75,93aA	75,81	75,83	75,80
Médias		76,16	75,94		76,20	75,90
Proteína	65	19,28	19,08	19,18a	19,18	19,18
	75	17,98	17,56	17,77b	17,31	18,23
	85	18,87	19,63	19,25a	18,94	19,55
	95	19,48	19,01	19,24a	19,26	19,23
Médias		18,90	18,82		18,67	19,05
Cinzas	65	1,13	1,02	1,07a	1,12aA	1,02aB
	75	0,96	0,93	0,94b	0,92cA	0,97aA
	85	1,03	1,01	1,02ab	1,05abA	0,98aA
	95	1,03	1,01	1,02ab	0,97bcB	1,07aA
Médias		1,03	0,99		1,02	1,01

Médias seguidas por letras distintas minúsculas na coluna e maiúsculas na linha diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste Tukey.

Tabela 6 - Extrato etéreo (%) da coxa de frangos caipiras criados em sistema semiextensivo

Linhagem	Sexo	Idade (dias)			
		65	75	85	95
Pescoço Pelado	Macho	1,90bAx	2,33abAx	1,87bAy	2,74aAx
	Fêmea	2,09abAx	1,83bBy	2,34abAy	2,55aAx
Paraíso Pedrês	Macho	2,32aAx	2,43aBx	2,61aAx	2,39aBx
	Fêmea	2,29bAx	3,36aAx	3,03aAx	2,92abAx
Médias		2,15b	2,49a	2,46ab	2,65a

Médias seguidas por letras distintas (a-b) na linha indicam diferença entre idade; (A-B) na coluna indicam diferença entre sexo e; (x-y) indicam diferença entre linhagens para mesmo sexo pelo teste Tukey ( $P < 0,05$ ).

relacionada ao aumento nos valores de pH (Bihan-duval et al., 2001; Musa et al., 2006; Souza, 2004). No entanto, os resultados deste trabalho para peito não sugerem essa associação, pois os valores de pH tenderam a reduzir com aumento da idade de abate (Tabela 7). Entretanto, essa redução pode estar relacionada à redução na umidade (Tabela 2) e ao aumento no teor de vermelho.

A análise de variância das médias do índice  $a^*$  do peito mostrou influência da linhagem, com maior teor de vermelho no Paraíso Pedrês (5,30) em comparação ao Pescoço Pelado (4,58) (Tabela 7). Diferenças entre genótipos foram encontradas por Berri et al. (2005), Castellini et al. (2002b), Grashorn & Clostermann (2002) e Quentin et al. (2003). Esses autores descrevem que a diferença é resultado das taxas de crescimento e que animais com crescimento rápido apresentam carnes mais vermelhas.

Os animais machos apresentaram maior índice de  $a^*$  no peito (5,25) que fêmeas (4,63), entretanto, os resultados de literatura, em geral, indicam não haver influência do sexo sobre os teores de vermelho (Fanático et al., 2005; Lonergan et al., 2003; Santos et al., 2005; Souza, 2004).

A análise de variância das médias de  $b^*$  (amarelo) do peito indicou maiores médias para a linhagem Pescoço Pelado e as aves fêmeas. Esses resultados confirmam os achados de Souza (2004), Berri et al. (2005) e Fanático et al. (2005), com valores superiores de  $b^*$  nas linhagens de

crescimento lento em relação às de crescimento rápido, quando criados com acesso a pastagem; e de Lonergan et al. (2003) e Souza (2004) para o efeito de sexo. Esses resultados podem estar associados à diferença de comportamento entre as aves das diferentes linhagens. Silva et al. (2003) verificaram que frangos de crescimento lento apresentam maior frequência de acesso ao pasto (9,6 aves por dia) em comparação à linhagem de crescimento rápido (6,6 aves por dia). Isso significa que aves de crescimento lento ingerem maior quantidade de forragens, ricas em carotenoides, o que possivelmente determina na carcaça e na carne maior teor de  $b^*$ .

De forma geral, observou-se que: as carnes de peito de frangos machos (de ambas as linhagens) apresentam menor luminosidade e maior teor de vermelho que as fêmeas, portanto machos apresentam carnes mais escuras e mais vermelhas em comparação a fêmeas; o fator idade não afetou o teor de vermelho e o teor de amarelo no peito de ambas as linhagens, porém aves mais jovens mostraram maior luminosidade e entre a idade de abate de 85 e 95 dias, as médias foram semelhantes; as linhagens afetaram o teor de vermelho e o teor de amarelo encontrados em peito, uma vez que as aves da linhagem Paraíso Pedrês apresentaram carnes mais vermelhas e as aves da linhagem Pescoço Pelado, carnes mais amarelas.

Tabela 7 - Cor, pH final e perda de peso por cocção do peito de frango de linhagens caipiras criados em sistema semiextensivo

Item	Idade (dias)	Linhagem		Média	Sexo	
		Pescoço Pelado	Paraíso Pedrês		Macho	Fêmea
L*	65	48,47	48,06	48,27ab	47,27	49,27
	75	48,24	49,22	48,73a	48,30	49,16
	85	47,96	47,44	47,70ab	47,17	48,23
	95	47,13	47,51	47,32b	47,01	47,63
Médias $a^*$		47,95	48,06		47,43B	48,57A
	65	4,23	5,52	4,88	5,26	4,50
	75	4,63	4,88	4,75	5,09	4,42
	85	4,73	5,48	5,10	5,59	4,62
Médias $b^*$	95	4,72	5,34	5,03	5,08	4,98
		4,58B	5,30A		5,25A	4,63B
	65	6,40	5,09	5,74	5,11	6,38
	75	6,40	5,79	6,10	5,53	6,66
Médias pH	85	5,88	5,51	5,70	5,32	6,08
	95	6,29	5,23	5,76	4,75	6,77
		6,24A	5,41B		5,18B	6,47A
	65	5,93	5,90	5,91a	5,96	5,87
Médias PPC	75	5,79	5,84	5,81b	5,82	5,81
	85	5,87	5,81	5,84b	5,86	5,82
	95	5,90	5,82	5,86ab	5,91	5,81
		5,87A	5,84B		5,89A	5,83B
Médias	65	21,36	22,91	22,14	23,10	21,18
	75	24,12	21,51	22,81	22,71	22,92
	85	24,68	22,23	23,46	25,51	21,41
	95	24,98	24,34	24,66	27,09	22,23
Médias		23,79	22,75		24,60A	21,93B

Médias seguidas por letras distintas minúsculas na coluna e maiúsculas na linha diferem pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Os valores médios de pH do peito diferiram entre sexos e foram maiores nos machos. Souza (2004) reportou que na linhagem Paraíso Pedrês foi verificada tendência semelhante, com valores mais elevados em machos aos 85 dias. Lonergan et al. (2003); Quentin et al. (2003) e Santos et al. (2005) encontraram médias semelhantes entre sexo, com efeito significativo somente de linhagens.

A idade de abate afetou os valores de pH no peito. Nas aves aos 65 dias, as médias foram mais elevadas (5,91) que naquelas abatidas aos 75, 85 e 95 dias (5,81, 5,84 e 5,86, respectivamente) (Tabela 7). Em geral, os trabalhos na literatura não comprovam efeito de idade de abate no pH do peito (Touraille et al., 1981a; Touraille et al., 1981b; Castellini et al., 2002a).

A linhagem Paraíso Pedrês apresentou menores valores de pH no peito que a Pesçoço Pelado. Os trabalhos de Castellini (2002b) e Souza (2004) indicam tendência semelhante, com maiores médias nas linhagens de crescimento lento em relação às de crescimento rápido. Possivelmente, a seleção de aves para maior crescimento, determina peitos com fibras brancas de maior diâmetro, que apresentam atividade glicolítica e menores reservas de glicogênio antes do abate (Sartori et al., 1999). Isso determinaria diferenças no declínio do pH e no pH final entre aves de linhagens de crescimento rápido e crescimento lento.

As médias de PPC para peito apresentaram diferença entre sexos, com valor mais elevado em machos. Em geral, os trabalhos não relatam influência do sexo na PPC (Lonergan et al., 2003; Musa et al., 2006; Santos et al., 2005; Souza, 2004). Souza (2004) relatou maior valor em animais machos da linhagem Pesçoço Pelado. A maior parte da água no músculo está localizada entre as miofibrilas (Lawrie, 2005), então, em cortes com maior quantidade de tecido muscular e menor quantidade de tecido adiposo, são esperadas maiores perda no cozimento.

Os valores de  $L^*$ , que apresentaram interação linhagem  $\times$  sexo (Tabela 8), indicaram para machos  $L^*$  mais elevado na linhagem Pesçoço Pelado; enquanto em fêmeas, as médias foram semelhantes entre linhagens. Resultados semelhantes foram verificados por Souza (2004) no desdobramento de linhagem nos níveis de idade e sexo.

Tabela 8 -  $L^*$  da coxa de frango caipira criados em sistema semi-extensivo

Linhagem	Sexo	
	Macho	Fêmea
Pesçoço Pelado	47,32bA	44,74aA
Paraíso Pedrês	46,39aB	44,99bA

Médias seguidas por letras distintas minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferem pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Esse autor não observou diferença para fêmeas e, em machos, notou superioridade dos valores de  $L^*$  para as Pesçoço Pelado, em relação à Paraíso Pedrês.

Houve influência da idade de abate e do sexo nos valores de  $L^*$  para coxa (Tabela 9), semelhante ao observado no corte peito. Os resultados indicaram redução de  $L^*$  da coxa entre 75 e 85 dias, enquanto, entre 65 e 95 dias e entre 85 e 95 dias, não houve diferença. Souza (2004) observou estabilidade para  $L^*$  da coxa entre 70 e 85 dias e redução aos 110 dias, enquanto Castellini et al. (2002a) não notaram diferença entre idades de abate (56 e 81 dias).

As médias de  $a^*$  na coxa (Tabela 9) revelaram que houve diferença entre as linhagens aos 65 e 75 dias e, em ambas ocorreu superioridade dos resultados na linhagem Paraíso Pedrês. Avaliando a influência da idade em cada linhagem, verificou-se que os animais Pesçoço Pelado apresentaram aumento significativo entre 75 e 85 dias; enquanto, na linhagem Paraíso Pedrês, os valores mantiveram-se estáveis entre as idades de abate e médias mais elevadas foram encontradas a partir de 85 dias.

Souza (2004), para o índice  $a^*$ , verificou aos 85 dias superioridade dos resultados em machos Pesçoço Pelado em relação a Paraíso Pedrês e, nas fêmeas, as médias foram semelhantes. Esse autor observou que, nos machos e nas fêmeas Paraíso Pedrês, os valores de  $a^*$  foram mais elevados aos 110 dias que aos 70 e 85 dias. Para aves Pesçoço Pelado, esse comportamento foi verificado em fêmeas, com  $a^*$  mais elevado aos 110 dias.

A análise de variância dos dados de  $b^*$  da coxa de frango mostrou diferença entre linhagens aos 85 dias, com médias mais elevadas nas aves da linhagem Paraíso Pedrês e aumento dos valores de  $b^*$  com a idade, com as maiores médias aos 95 dias (Tabela 9).

De forma geral, na coxa, a luminosidade foi semelhante em animais com 65 e 95 dias e, diferente ao observado no peito, os maiores valores foram obtidos para machos. Aves Paraíso Pedrês, mais velhas, apresentaram aos 85 e 95 dias maior  $a^*$  na coxa que aves mais jovens (65 e 75 dias de abate), entretanto as aves de 85 e 95 dias apresentaram resultados semelhantes de  $a^*$  entre idades e entre linhagens. Aos 85 dias de abate, o teor de amarelo na coxa foi maior nos frangos Paraíso Pedrês que nos Pesçoço Pelado, no entanto, os dados médios de  $b^*$  foram semelhantes quando comparadas as idades de abate de 85 e 95 dias de abate.

A análise de variância do pH na coxa (Tabela 9) comprovou diferença entre linhagens aos 95 dias, com menores valores para Pesçoço Pelado (5,91) em relação à Paraíso Pedrês (6,21). Souza (2004) verificou efeito das linhagens, mas, aos 70 e 85 dias, nas aves Pesçoço Pelado, os valores foram mais elevados que nas Paraíso Pedrês.

Castellini (2005) e Castellini et al. (2002b) também descreveram efeito das linhagens no pH, de modo que aves de crescimento lento apresentaram médias mais elevadas.

As médias de pH final para coxa foram elevadas, acima de 6,00. Valores elevados são relatados por Castellini et al. (2002a), com médias variando de 6,02 a 6,25, e por Souza (2004), com médias variando de 5,93 a 6,22. Esse comportamento pode ser decorrente da maior movimentação das aves, pois aves criadas em sistema caipira buscam a complementação alimentar na pastagem e realizam mais exercícios, o que resulta em alterações no metabolismo muscular e na capacidade de armazenamento de glicogênio (Erickson, 1996).

O comportamento do pH final entre as linhagens e as idades de abate foi semelhante entre os animais Paraíso Pedrês, no entanto, na linhagem Pescoço Pelado, houve redução nos valores, com médias mais baixas aos 85 e 95 dias (Tabela 9). Esse comportamento de redução no pH da coxa com o aumento da idade de abate foi descrito por Touraille et al. (1981a) em animais abatidos com 9 e 16 semanas.

Os valores médios de perdas por cocção na coxa foram influenciados pelo sexo e fêmeas mostraram valores mais elevados que os obtidos nos machos. Souza (2004) relatou efeito do sexo na linhagem Pescoço Pelado e que machos apresentaram valores superiores ao das fêmeas.

O resultado da interação entre linhagem e idade de abate para perdas por cocção revelou diferenças entre linhagens aos 95 dias, com maiores valores de perdas por cocção para Pescoço Pelado. Para a linhagem Paraíso Pedrês, não foi verificada influência da idade de abate e, na Pescoço Pelado, maior idade resultou em maior valor de perdas por cocção. Individualmente, a linhagem Pescoço Pelado mostrou maiores perdas por cocção.

Comportamento inverso foi verificado por Souza (2004) para linhagem Paraíso Pedrês. Esse autor relatou redução das perdas por cocção de 70 dias para as demais idades de abate (85 e 110 dias), enquanto Castellini et al. (2002a), avaliando diferentes idades de abate, não verificaram efeito sobre os valores de perda de peso por cozimento da coxa.

Na composição proximal, as médias no peito variaram de 73,13 a 74,54% para umidade; 21,78 a 23,57% para proteína; e 0,38 a 0,91% para extrato etéreo. As médias na coxa variaram de 75,49 a 76,58% para umidade; 17,31 a 19,63% para proteína; e 1,90 a 3,36% para extrato etéreo. As variações entre médias são baixas e, no peito, foram ainda mais reduzidas. O peito, de modo geral, mostrou valores mais baixos de extrato etéreo e valores mais elevados de proteína que a coxa. Assim, nutricionalmente, o corte peito de frangos caipiras é mais indicado que a coxa em programas de controle de ingestão de calorias.

Tabela 9 - Cor, pH final e perda de peso por cocção na coxa de frangos caipiras criados em sistema semiextensivo

Item	Idade (dias)	Linhagem		Média	Sexo	
		Pescoço Pelado	Paraíso Pedrês		Macho	Fêmea
L*	65	46,63	45,35	45,99ab	46,83	45,14
	75	47,01	46,20	46,61a	47,47	45,74
	85	44,66	45,18	44,92b	46,04	43,80
	95	45,82	46,03	45,92ab	47,06	44,78
Média		46,03	45,69		46,85A	44,87B
a*	65	12,28bB	13,77aA	13,02b	12,39	13,65
	75	12,18bB	13,44aA	12,81b	12,79	12,83
	85	14,24aA	14,43aA	14,34a	14,16	14,52
	95	14,54aA	14,17aA	14,35a	14,18	14,53
Médias		13,31B	13,95A		13,38B	13,88A
b*	65	5,40bA	5,74bA	5,57b	5,85	5,29
	75	7,13aA	6,49abA	6,81a	7,02	6,60
	85	5,90abB	7,26aA	6,58a	6,08	7,07
	95	6,87aA	7,05aA	6,96a	6,90	7,03
Médias		6,32	6,63		6,46	6,50
pH	65	6,05abA	6,19aA	6,12ab	6,06	6,19
	75	6,20aA	6,12aA	6,16a	6,19	6,13
	85	5,98bA	6,02aA	6,00b	6,01	5,99
	95	5,91bB	6,21aA	6,06ab	6,11	6,01
Médias		6,03B	6,14A		6,09	6,08
PPC	65	26,68abA	24,16aA	25,42	25,92	24,92
	75	24,19bA	25,77aA	24,98	26,65	23,30
	85	25,68abA	23,71aA	24,69	25,63	23,75
	95	28,34aA	23,94aB	26,14	26,03	26,25
Médias		26,22A	24,39B		24,56B	26,06A

Médias seguidas por letras distintas minúsculas na coluna e maiúsculas na linha diferem pelo teste Tukey (P<0,05).

De modo geral, a idade de abate, as linhagens e o sexo afetam a composição química de amostras de carne dos cortes peito e coxa, entretanto, como as aves de sistema de criação semiextensivo são abatidas com idade mínima de 85 dias, as informações relevantes para o sistema produtivo e para os consumidores são aquelas obtidas aos 85 e 95 dias de abate.

No peito, a composição em umidade, proteína e extrato etéreo foi semelhante entre frangos abatidos com 85 e 95 dias das linhagens Paraíso Pedrês e Pesçoço Pelado, mas as fêmeas Paraíso Pedrês nessas idades tiveram maior conteúdo de gordura que machos de ambas as linhagens.

Na coxa, as médias gerais de umidade, proteína, extrato etéreo e cinzas foram semelhantes entre as linhagens, porém as aves Pesçoço Pelado aos 85 dias apresentaram maior umidade e menor teor de gordura em comparação à linhagem Paraíso Pedrês e, aos 95 dias, as fêmeas Paraíso Pedrês apresentaram mais gordura que os machos.

Nas características físico-químicas do peito, os fatores de maior influência foram sexo e linhagem. Animais machos apresentaram menores valores de  $L^*$  e  $b^*$  e valores mais elevados de  $a^*$  em comparação às fêmeas. Aves da linhagem Paraíso Pedrês apresentaram valores mais elevados de  $a^*$ , pH final e valores mais baixos de  $b^*$  em comparação às da linhagem Pesçoço Pelado.

O fator que mais afetou as características físico-químicas da coxa foi a idade, seguida da linhagem e do sexo. Entretanto, animais abatidos aos 85 e 95 dias apresentaram médias semelhantes de  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , pH final e perdas por cocção. Aves fêmeas apresentam valores mais elevados de  $a^*$  e perdas por cocção e mais baixos de  $L^*$ .

Um aspecto apreciado por consumidores de aves caipiras é a coloração amarelada da carcaça ou dos cortes. No peito, o maior valor de  $b^*$  foi encontrado em animais Pesçoço Pelado (6,24 vs 5,41 para Paraíso Pedrês) e em aves fêmeas (6,47 vs 5,18 para os machos). Na coxa, animais Paraíso Pedrês apresentam valores mais elevados de  $b^*$  que os Pesçoço Pelado.

## Conclusões

Fêmeas da linhagem Paraíso Pedrês aos 85 e 95 dias de idade apresentam nos cortes peito mais gordura que machos das linhagens Paraíso Pedrês e Pesçoço Pelado. Aves Pesçoço Pelado, aos 85 dias, apresentam na coxa maior teor de umidade e menor de gordura em comparação à linhagem Paraíso Pedrês. Aos 95 dias, as fêmeas Paraíso Pedrês apresentam mais gordura em comparação aos machos. Dessa forma, para consumidores interessados em restrição

de calorias, o corte peito é mais indicado que a coxa, ambos os cortes de animais machos, linhagem Pesçoço Pelado. A cor amarela ( $b^*$ ), no peito, é mais elevada em aves Pesçoço Pelado que em aves Paraíso Pedrês, sobretudo nas fêmeas. A cor amarela na coxa é mais intensa em aves Paraíso Pedrês que em aves Pesçoço Pelado.

## Literatura Citada

- BERRI, C.; WACRENIER, N.; MILLET, N. et al. Effect of selection for improved body composition on muscle and meat characteristics of broilers from experimental and commercial lines. **Poultry Science**, v.80, p.833-838, 2001.
- BERRI, C.; DEBUT, M.; SANTÉ-LHOUELLIER, V. et al. Variations in chicken breast meat quality: implications of struggle and muscle glycogen content at death. **British Poultry Science**, v.46, n.5, p.572-579, 2005.
- BIHAN-DUVAL, E.; BERRI, C.; BAEZA, E. et al. Estimation of the genetic parameters of meat characteristics and of their genetic correlations with growth and body composition in an experimental broiler line. **Poultry Science**, v.80, p.839-843, 2001.
- CASTELLINI, C. Organic poultry production system and meat characteristics. In: \_\_\_\_\_ EUROPEAN SYMPOSIUM ON THE QUALITY OF POULTRY MEAT, 17.; EUROPEAN SYMPOSIUM ON THE QUALITY OF EGGS AND EGG PRODUCTS DOORWERTH, 11., 2005, Bathmen. **Proceedings...** Bathmen, The Netherlands, 2005. (CD-ROM).
- CASTELLINI, C.; DAL BOSCO, A.; MUGNAI, C. et al. Comparison of two chicken genotypes organically reared: oxidative stability and other qualitative traits of the meat. **Italian Journal Animal Science**, v.5, p.355-363, 2006.
- CASTELLINI, C.; MUGNAI, C.; DAL BOSCO, A. Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality. **Meat Science**, v.60, n.3, p.219-225, 2002a.
- CASTELLINI, C.; MUGNAI, C.; DAL BOSCO, A. Meat quality of three chicken genotypes reared according to the organic system. **Italian Journal of Food Science**, v.14, p.401-424, 2002b.
- ERICKSON, H.H. Fisiologia do exercício. In: SWENS, M. J.; REECE, W.O. (Eds.). **Dukes fisiologia dos animais domésticos**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1996. p.278-296.
- FANATICO, A.C.; CAVITT, L.C.; PILLAI, P.B. et al. Evaluation of slower-growing broiler genotype grown with and without outdoor access: meat quality. **Poultry Science**, v.84, p.1785-1790, 2005.
- FARMER, L.J.; PERRY, G.C.; NUTE, G. R. et al. Responses of two genotypes of chicken to the diets and stocking densities of conventional UK and Label Rouge production systems – II. Sensory attributes. **Meat Science**, v.47, n.1/2, p.77-93, 1997.
- FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do sisvar para o Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIAO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Programas e resumos...** São Carlos: UFSCar, 2000, p.255-258.
- GRASHORN, M.A.; CLOSTERMANN, G. Performance and slaughter characteristics of broiler breeds for extensive production. **Archive Geflügelk**, v.66, n.4, p.173-181, 2002.
- HORWITZ, W. **Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemists**. 15.ed. Washington, D.C.: AOAC, 1990. 1278p.
- LAWRIE, R.A. **Ciência da carne**. Tradução de Rubensan, J.M. 6.ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 2005. 384p.
- LE BIHAN-DUVAL, E. Genetic variability within and between breeds of poultry technological meat quality. **World Poultry Science Journal**, v.60, p.331-340, 2004.

- LONERGAN, S.M.; DEEB, N.; FEDLER, C.A. et al. Breast meat quality and composition in unique chicken populations. **Poultry Science**, v.82, p.1990-1994, 2003.
- MUSA, H.H.; CHEN, G.H.; CHENG, J.H. et al. Breed and sex effect on meat quality of chicken. **International Journal of Poultry Science**, v.5, n.6, p.566-568, 2006.
- PRÄNDL, O.; FISCHER, A.; SCHMIDHOFER, T. et al. **Tecnología e higiene de la carne**. Zaragoza: Acirbia, 1994. 854p.
- QUENTIN, M.; BOUVAREL, I.; BERRI, C. et al. Growth, carcass composition and meta quality response to dietary concentrations in fast-, medium- and slow-growing commercial broilers. **Animal Research**, v.52, p.65-77, 2003.
- RIZZI, C.; MARANGON, A.; CHIERICATO, G.M. Effect o genotype on slaughtering performance and meat physical and sensory characteristics of organic laying hens. **Poultry Science**, v.86, p.128-135, 2007.
- SANTOS, A.L.; SKOMURA, N.K.; FREITAS, E.R. et al. Estudo do crescimento, desempenho, rendimento de carcaça e qualidade de carne de três linhagens de frango de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1589-1598, 2005.
- SARTORI, R.R.; GONZALES, E.; DALL PAI, V. et al. Tipos de fibras do músculo flexor longo do hálux de frangos de corte machos de diferentes linhagens. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.1, n.3, p.181-185, 1999.
- SAUVEUR, B. Les critères et facteurs de la qualité des poulets Label Rouge. **INRA – Production Animal**, v.10, p.219-226, 1997.
- SILVA, M.A.N.; HELLMEISTER FILHO, P.; ROSARIO, M.F. et al. Influência do sistema de criação sobre o desempenho, a condição fisiológica e o comportamento de linhagens de frangos para corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.1, p.208-213, 2003.
- SOUZA, X.R. **Características de carcaça, qualidade de carne e composição lipídica de frangos de corte criados em sistemas de produção caipira e convencional**. 2004. 334. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, 2004.
- TAKAHASHI, S.E.; MENDES, A.A.; SALDANHA, E.S.P.B. et al. Efeito do sistema de criação sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte tipo colonial. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.4, p.624-632, 2006.
- TOLDRÁ, F. Muscle foods: water, strcuture and functionality. **Food Science Tecnology International**, v.9, n.3, p.173-177, 2003.
- TOURAILLE, C.; KOPP, J.; VALIN, C. et al. Qualité du poulet. 1 – influence de l’age et de la vitesse de croissance sur les caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques de la viande. **Arch. Geflügelk**, v.45, p.69-76, 1981a.
- TOURAILLE, C.; RICARD, F.H.; KOPP, J. et al. Qualité du poulet. 2 – evolution en fonction de l’age des caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques de la viande. **Archive Geflügelk**, v.45, p.97-104, 1981b.
- WARRISS, P.D. **Meat science: an introductory text**. New York: CABI Publishing, 2000. 314p.