



Estratégias de manejo de frangos de corte visando qualidade de carcaça e carne

Ariel Antonio Mendes¹, Claudia Marie Komiyama¹

¹ Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Unesp, Botucatu, SP.

RESUMO - A avicultura de corte apresenta crescentes avanços na área de nutrição, manejo e sanidade, proporcionando às aves condições para expor todo o seu potencial genético para a conversão de alimento em carne. Então, atualmente, a preocupação com a qualidade do produto é alta. Os fatores que afetam a qualidade desse produto podem, em sua maioria, ser controlados nas diversas etapas de criação ou durante o abate e processamento. Contudo, fatores como idade de abate, sexo, taxa de lotação, tempo de jejum, apanha das aves, transporte, temperatura ambiente, pendura, atordoamento, escalda e resfriamento afetam a composição e a qualidade da carne. Desta forma, a busca por um produto de qualidade deve ser constante para a continuidade do crescimento da avicultura. Assim, este artigo teve por objetivo apontar as estratégias de manejo que podem afetar a qualidade da carcaça e carne de frangos de corte.

Palavras-chave: abate, condenação, contaminação, lesão, pré-abate, produção animal

Management strategies aimed at broiler carcass and meat quality

ABSTRACT - Poultry production has increased advances in nutrition, management and health requirements allowing the birds to expose all their genetic potential for converting feed into meat. Thus, the concern about product quality is high nowadays. Factors affecting the product quality can mostly be controlled at various stages of management or during slaughter and processing. However, factors such as age at slaughter, sex, stocking rate, fasting time, catch birds, transportation, temperature, hanging, stunning, scalding and cooling affect the composition and meat quality. From this, the search for a quality product should be constant for the continued growth of the poultry industry. Thus, this article aims to point the strategies management that may affect carcass quality and broiler meat.

Key Words: slaughter, condemnation, contamination, lesion, pre-slaughter, animal production

Introdução

Qualidade da carcaça de frangos de corte

A qualidade da carcaça está relacionada a maior ou menor índice de condenações no abatedouro, com ausência ou presença de contaminação bacteriana por toxinas e resíduos de produtos químicos e biológicos.

Geralmente, os sistemas de avaliação da qualidade da carcaça mais comuns baseiam-se em critérios visuais ou estéticos, como conformação, presença de hemorragias e/ou hematomas, rompimento da pele, ossos quebrados e falta de partes.

As principais causas de condenação no abatedouro podem ser divididas em sanitárias, manejo e aquelas ocorridas durante o abate e o processamento (Mendes, 2001).

Causas sanitárias

A condenação de carcaças inteiras está diretamente relacionada com a época do ano. A incidência de septicemias/toxemias, tumores e aerosaculites ocorre em

maior escala durante o outono e inverno, enquanto a maior incidência de celulites é durante a primavera e verão. Mau desenvolvimento está associado com doença de Gumboro.

Para evitar esses problemas deve-se trabalhar com pintos livres de micoplasma, controlar *E. coli* e utilizar um programa de vacinação contra bronquite infecciosa e doença de Gumboro. Além disso, a utilização de um programa racional de pulverização de cama com desinfetante contribui para redução da população microbiana no ambiente de criação, melhorando o desempenho da ave e diminuindo a condenação no abatedouro.

Causas de manejo

O frango de corte apresenta crescimento bastante rápido e, por este motivo, apresenta um apetite voraz, necessitando ingerir grande quantidade diária de ração para atender a suas exigências. Por isso, deve-se estar atento à escolha e ao manejo dos comedouros e bebedouros. Como a tendência é criar frangos em galpões semi climatizados sob alta densidade, aumenta ainda mais a competição por espaço de

bebedouro e principalmente de comedouro. Esta competição, além de proporcionar menor ingestão de ração, seguida de piora no desempenho, contribui para o aumento do aparecimento de lesões sobre a pele e nas patas das aves. Além disso, a piora na qualidade da cama, principalmente pela compactação decorrente de aumento de umidade, determina o aparecimento de lesões na pele, pododermatites, calo de peito e hematomas (Tabela 1). Também tem sido observado aumento na incidência de dermatite lombar aos 42 dias de idade, quando as taxas de lotação são aumentadas. O mau empenamento, ou empenamento tardio, está associado à linhagem. Alta densidade também é fator de aumento de lesões na pele e de desuniformidade do lote.

Outras causas importantes de condenação devido ao manejo são:

- Mau desenvolvimento: manejo inadequado dos pintinhos
- Caquexia: está relacionada com a qualidade dos pintos, inadequado manejo inicial, temperatura, sanidade, consumo de água e consumo de ração, nutrição, taxa de lotação, refugagem na primeira semana. Corrigir o manejo e vacinar contra doença de Gumboro
- Desuniformidade: incubatório, transporte dos pintos, aquecimento e manejo inicial. Boa uniformidade é fundamental para permitir enganchamento regular, sangria regular, facilitar a regulagem das máquinas, diminuir a contaminação da carcaça, permitir a padronização dos cortes e facilitar o fluxo de produção, evitando o estoque de carcaça resfriada para alimentar a sala de cortes

Tabela 1 - Incidência de lesões (%) na carcaça de frangos de corte criados em diferentes densidades

Lesões	Sexo	Densidades (Aves/m ²)			Média
		10	13	16	
Hematoma	Macho	8,50	9,23	18,43	12,05
	Fêmea	9,50	15,76	16,56	13,94
	Média	9,00	12,50	17,50	-
Calo de peito	Macho	6,50	9,61	9,68	8,60
	Fêmea	3,50	6,92	7,81	6,07
	Média	5,00	8,26	8,75	-
Cochim plantar	Macho	5,50	13,84	18,12	12,49
	Fêmea	3,50	7,30	12,50	7,76
	Média	4,50	10,57	15,31	-
Arranhões	Macho	19,50	25,38	29,68	24,85
	Fêmea	12,00	14,61	21,56	16,05
	Média	15,75	20,00	25,62	-
Dermatite lombar	Macho	11,50	13,84	15,00	13,44
	Fêmea	15,00	12,30	19,37	15,56
	Média	13,25	13,07	17,18	-

Fonte: Garcia (2002).

- Calo de peito: calos de peito estão relacionados com o tipo e manejo de cama, ventilação, manejo de bebedouros, densidade, empenamento, problemas de patas, peso, idade e saúde intestinal

- Dermatites, hematomas de peito, coxas, e sobrecoxas: dermatites e arranhaduras geralmente estão contaminadas por *Staphylococcus*. O controle é feito por pulverização com formol a 2%. Os hematomas estão relacionados com a qualidade da cama, alta densidade, empenamento e manejo inadequado de apanha, carregamento e transporte

- Celulite: é uma consequência das infecções subcutâneas que resultam da contaminação bacteriana nos arranhões da pele. Embora várias bactérias possam estar envolvidas nesse processo, a *Escherichia coli* é a mais predominante. Linhagem, tipo nutrição, taxa de lotação, distância entre comedouros e bebedouros, tipo de cama, restrição de alimento e programas de iluminação podem afetar a incidência e a gravidade do problema. A utilização de minerais quelatados, em especial o zinco, associado a uma suplementação adequada de vitamina E, tem dado bons resultados no controle da celulite em frangos de corte

- Fraturas de pernas, asas, mortalidade: manejo inadequado de apanha, carregamento e transporte

- Pododermatites: lesões de patas estão relacionadas com a qualidade e o manejo de cama. A incidência é maior em cama de maravalha e menor em cama de casca de arroz. A nutrição também exerce um papel importante, principalmente quando se utilizam rações ou ingredientes que deixam as fezes mais líquidas, ácidas ou pegajosas, como é o caso do uso de farelo de soja e níveis altos de carboidratos. Épocas chuvosas acarretam aumento na incidência de pododermatites, devido à piora na qualidade da cama.

Causas relacionadas ao abate e processamento

- Perda de peso e mortalidade: a perda de peso e mortalidade durante o transporte e a espera para o abate estão relacionados à duração do jejum, ao transporte e às condições ambientais durante a espera. A perda de peso da granja até a entrada do abatedouro varia de 0,5 a 2% e até o momento de abate, de 1 a 0,5%, enquanto a mortalidade na plataforma é de 0 a 1%. Para diminuir o problema, devem-se utilizar ventiladores e pulverizadores no local de espera. Nas plataformas ocorrem muitas perdas por contusões pelo manuseio das caixas durante o descarregamento e a retirada das aves e o enganchamento (contusões nas coxas).

- Má sangria e lesões hemorrágicas nas pernas: o atordoamento é uma etapa importante do processo de abate. Os melhores resultados ocorrem com voltagens de

20 volts e frequência de 1000 Hz. Caso a insensibilização não seja bem feita, ocorrem hemorragias musculares internas e aumentam as contusões de asas.

- Hemorragias e fraturas da asa: estão relacionadas à apanha, ao transporte e enganchamento das aves.

- Arranhões de dorso e coxas: a causa principal está relacionada à apanha, retirada e enganchamento das aves.

- Hematomas: 20 a 30% dos hematomas ocorrem antes da apanha, 30 a 50% durante a apanha e 20 a 35% após a apanha. As causas são: densidade, calor, doenças, cama dura, micotoxinas, manejo da apanha, manejo das caixas, tipos de caixas, aves soltas e enganchamento brusco.

- Despigmentação e rupturas da pele: as aves devem entrar mortas na escaldadeira, a fim de evitar que ingiram água, o que ocasionará contaminação interna. O tempo de escalda é aproximadamente dois minutos e a temperatura deve ser mantida entre 54 e 56°C. Temperaturas mais altas causam despigmentação indesejável da pele. Os dedos da depenadeira devem ser revisados diariamente para evitar que os mesmos arranquem partes da pele e mesmo a cabeça, além de causar fraturas nas asas na região da articulação das mesmas no peito, deixando o osso exposto.

- Contaminação: entende-se por contaminação a presença de conteúdo intestinal, tanto dentro como fora da carcaça eviscerada. A contaminação ocorre quando o trato digestivo se rompe ou é cortado, ou quando as fezes são expulsas. O material contaminante pode ser alimento, fezes, bÍlis, material de cama ou parede intestinal degradada. A contaminação está diretamente relacionada ao tempo de jejum antes do abate, o qual deve ser de seis a oito horas. Nunca se deve retirar a ração e água simultaneamente. Ao se retirar a água paralisa-se a passagem do alimento do papo, pró-ventrÍculo e moela para o intestino. Para que a contaminação seja mínima, é necessário que o intestino esteja vazio, o que é feito com o papo vazio por ocasião da apanha das aves. Se o tempo de jejum for excessivo, as aves vão tomar muita água e ingerir material de cama, o que resultará em fezes líquidas, podendo levar à conclusão errÍnea de que o jejum foi muito curto. Como regra geral, se a moela apresenta material de cama e pouco ou nada de alimento, isso significa que o jejum foi excessivo. A presença de certa quantidade de alimento na moela impede que ocorra a penetração de bÍlis quando ocorre peristaltismo reverso. Após 12 horas de jejum, as paredes do intestino começam a se debilitar. Com 18 horas de jejum o intestino estará muito débil e se corta, ou se rompe, com muita facilidade. Nesse caso, libera bÍlis contaminando toda a carcaça.

Qualidade da carne de frangos de corte

A maior parte dos fatores que influenciam a qualidade

de carne pode ser controlada nas diversas etapas de sua produção, enquanto a composição da carne é estabelecida durante a vida do animal. Outras características de qualidade são afetadas tanto com o animal vivo, durante ou após o abate. Fatores como idade, sexo, nutrição, manejo, transporte, temperatura ambiente, tempo de jejum e métodos de apanha das aves na granja, reconhecidamente, afetam a qualidade da carcaça e da carne de aves. Entretanto, a alteração da qualidade também pode ser obtida por intermÍdio de diferentes tecnologias de abate e pós-abate, como tempo de resfriamento, tempo e temperatura de maturação e estimulação elÍtrica.

Para avaliação da qualidade da carne são considerados critÍrios objetivos como pH, capacidade de retenção de água, maciez e cor. Para avaliação das características organolÍpticas, são realizados testes subjetivos, como o uso de painéis de degustadores.

pH

A determinação do pH é feita por eletrodo de penetração, diretamente no peito das aves, 24 ou 48 horas *post mortem*, mantendo-se o peito refrigerado. O pH final é determinante da qualidade da carne de frango.

Propriedades funcionais da carne são primeiramente uma função das reações glicolÍticas *post mortem*, que afetam o pH da carne. A cor pÍlida e a menor capacidade de retenção de água da carne de peito de frango correlacionam-se com o menor pH final. A carne de peito de frangos de corte apresenta pH final que varia de 5,70 a 5,96, em carne normal (Van Laack et al., 2000).

Na Tabela 2 são apresentados os resultados de pH na carne de peito de frangos de corte sob a influência de vários parÍmetros de produção. Observa-se que a linhagem parece não ter efeito sobre o pH final, mas sim a idade da ave. O aumento da densidade de criação, como relatado em trabalhos da literatura, promove maior estresse nas aves, por isso, esperar-se-ia um valor mais baixo de pH. Entretanto, verifica-se que, em determinada faixa de variação na densidade, não há diferenças no pH da carne do peito, indicando estresse atenuado, sem reflexos sobre a qualidade da mesma. A temperatura ambiente também parece influenciar este parÍmetro, o que de fato tem consistÍncia na literatura, visto que no verÍo há tendÍncia de maior valor no pH da carne de peito.

Capacidade de retenção de água

Esta característica é importante porque está relacionada ao aspecto da carne antes do cozimento, ao comportamento durante a cocção e à palatabilidade do produto. A

Tabela 2 - Efeito de parâmetros de produção sobre o valor de pH em carne de peito de frangos de corte

Parâmetros	Sexo		Médias
	Macho	Fêmea	
Linhagem ¹			
A	5,91	5,83	5,87
B	5,90	5,86	5,88
C	5,81	5,89	5,85
Idade de abate			
35	5,83	5,83	5,83
42	5,91	5,83	5,87
49	5,93	5,89	5,91
Densidade de criação (aves/m ²)			
10	6,03	6,15	6,09
13	6,07	5,98	6,03
16	6,12	5,99	6,06
Época do ano			
Inverno	6,04	6,05	6,05
Verão	6,09	6,10	6,10

Fonte: adaptado de Garcia (2002) e Moreira et al. (2004).

¹ As linhagens A e B correspondem a linhagens de conformação e a C, à convencional.

capacidade de retenção de água pode ser medida pela perda de peso por cozimento, quando geralmente se utiliza o músculo peitoral da ave (*Pectoralis major*).

As condições de criação do frango — temperatura, estresse calórico e densidade de criação — podem afetar a capacidade de retenção de água. Bressan (1998) observou que peitos de aves mantidas em ambientes com temperatura de 30°C apresentaram maior perda de peso por cozimento, com média de 28,7% quando comparadas aos de aves submetidas a ambientes de conforto térmico (17°C), com média de 27,2%. Resultados semelhantes foram encontrados por Kim et al. (1988), que observaram que os valores de pH do peito de frangos submetidos ao estresse calórico foram mais baixos aos 30 minutos pós-morte e que a perda de peso por cozimento do peito foi significativamente maior nas aves estressadas pelo calor. A carne de peito de frangos de corte com coloração pálida possui menor capacidade de retenção de água que de coloração normal. Comparando-se com a carne de peito normal, a carne pálida da tem de 8-10% menor rendimento no cozimento.

Na Tabela 3 são apresentados os efeitos que alguns parâmetros de produção podem exercer sobre esta característica. Observa-se que aparentemente não há efeito da linhagem, mas a idade de abate afeta esta característica. Assim, à medida que a idade de abate aumentou de 35 para 49 dias, a perda de peso por cozimento sofreu redução de 32,95%. A variação da densidade de 10 para 16 aves/m² parece não causar efeito sobre esta característica, ao contrário

Tabela 3 - Efeito de parâmetros de produção sobre o valor de perda de peso por cozimento (%) em carne de peito de frangos de corte

Parâmetros	Sexo		Médias
	Macho	Fêmea	
Linhagem ¹			
A	19,57	21,96	20,76
B	21,66	20,36	21,01
C	20,95	21,76	21,36
Idade de abate (dias)			
35	26,19	26,08	26,13
42	19,57	21,96	20,76
49	18,43	16,61	17,52
Densidade de criação (aves/m ²)			
10	24,10	24,99	24,55
13	26,14	23,84	24,99
16	27,44	24,17	25,81
Época do ano			
Inverno	20,52	22,61	21,57
Verão	31,27	26,06	28,67

Fonte: Adaptado de Garcia (2002) e Moreira et al. (2002).

¹ As linhagens A e B correspondem a linhagens de conformação e a C, à convencional.

da época do ano. Esse fato provavelmente está associado ao maior estresse da ave, devido à diferença da temperatura, pois as aves criadas no verão apresentaram maior perda de peso por cozimento do que aquelas criadas no inverno.

Maciez

O problema mais comumente encontrado na carne de peito de frangos de corte atualmente é a maciez, que geralmente decorre de alterações na estrutura miofibrilar, determinadas pelo aparecimento rápido do *rigor mortis* em função do estresse pré-abate. Para avaliar a maciez podem ser usados métodos subjetivos, utilizando-se julgadores em teste de degustação e equipamentos que medem a força necessária para cisalhar as amostras, como é o caso dos métodos Allo-Kramer e Warner-Bratzler. Outra medida indireta dessa característica é o pH, que está relacionado ao *rigor mortis*. Para determinação do *rigor mortis*, também é feita a determinação do teor de glicogênio e do valor R (Smith et al., 1992). A maciez da carne de peito de frangos de corte está associada à capacidade de retenção de água apresentada pelo músculo, a qual é dependente de vários fatores, como por exemplo o estresse térmico sofrido pela ave durante o período de criação e os fatores pré-abate.

Na Tabela 4, são apresentados resultados para força de cisalhamento considerando-se alguns fatores de produção avaliados na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Unesp, de Botucatu. Verifica-se que a linhagem afeta essa característica, o mesmo ocorrendo com a idade de

Tabela 4 - Efeito de parâmetros de produção sobre a maciez da carne de peito de frangos de corte

Parâmetros	Sexo		Médias
	Macho	Fêmea	
Linhagem ¹			
A	3,03	2,92	2,97
B	2,42	2,74	2,58
C	2,80	2,35	2,58
Idade de abate (dias)			
35	2,48	2,36	2,43
42	3,03	2,92	2,97
49	3,00	2,82	2,91
Densidade de criação (aves/m ²)			
10	2,47	2,48	2,48
13	2,71	2,43	2,57
16	2,38	2,90	2,64
Época do ano			
Inverno	2,19	2,22	2,21
Verão	2,85	2,66	2,76

Fonte: Adaptado de Garcia (2002) e Moreira et al. (2002, 2003 e 2004).

¹ As linhagens A e B correspondem a linhagens de conformação e a C, à convencional.

abate, havendo aumento no valor da maciez com o incremento da idade. A elevação da densidade de criação resultou em elevação quase linear nos valores de maciez, enquanto a época do ano pareceu também ser um fator de relevância a ser considerado, uma vez que as aves criadas no verão apresentam menor maciez da carne do peito do que aquelas criadas no inverno.

Cor

Alguns defeitos de cor podem ser causados por fatores que agem antes do abate, devido à alimentação, ao manejo ou estresse da ave, mas outras alterações resultam de causas relacionadas às operações de abate; ocasionalmente diminuição da cor pode também ser provocada pelo armazenamento e posterior processamento (Castillo, 2001).

As variações na cor da carne fresca estão associadas a diferenças na quantidade de mioglobina, morfologia e pH do músculo. Como é uma característica superficial, pode ser avaliada subjetivamente através de pontuações, comparadas com um padrão, ou então com a utilização de um colorímetro, onde são determinados os parâmetros L* (luminosidade), a* (teor de vermelho) e b* (teor de amarelo) do sistema CIELAB.

Komiyama et al. (2008), estudando o efeito de diferentes tempos de jejum (4, 8, 12 e 16 horas) recebendo banho ou não durante o período de espera sobre a

qualidade da carne de frangos de corte, observaram que o valor de luminosidade (L*) das aves submetidas ao jejum de 4 horas foi maior que o dos demais tratamentos. O valor de pH foi diferente entre os tempos de jejum avaliados somente quando as aves receberam o banho de aspersão, sendo que as aves submetidas aos menores tempos de jejum apresentaram valores de pH mais baixos. As aves que permaneceram 4 horas em jejum foram as que apresentaram os maiores valores de força de cisalhamento e a menor capacidade de retenção de água, não havendo diferença significativa entre os demais grupos avaliados (8, 12 e 16 horas de jejum). Portanto, esses autores observaram que tempos muito curtos (até 4 horas) promovem piora nas características de valor L*, pH, força de cisalhamento e capacidade de retenção de água.

A incidência de PSE em frangos tem sido bastante estudada nos últimos anos, mais em suínos e perus. Os resultados obtidos em frangos ainda são controversos.

Sabe-se, porém, que a temperatura ambiente de criação tem papel importante no aparecimento de carne PSE, embora Lee et al. (1976) tenham reportado pequenas diferenças sobre o valor de pH avaliados aos 0 e 15 minutos *post mortem* em frangos submetidos a estresse por calor (38°C), frio (4°C) e frio extremo (-20°C) aplicados por 6 horas antes do abate e grupo controle (20°C). Entretanto, os autores relataram que aves estressadas por calor tiveram pH mais baixo, com média de 5,4 no *pectoralis major* 24 horas *post mortem*, que aqueles mantidas sob temperaturas de conforto térmico, frio e frio extremo. Isso demonstrou que as temperaturas ambientais pré-abate influenciam também a extensão da glicólise *post mortem*.

Papel da nutrição na qualidade da carcaça e da carne

A adequação dos níveis nutricionais tem sido utilizada para melhorar a qualidade da carcaça e da carne, com maior ou menor sucesso, de acordo com o objetivo proposto. No caso do rendimento e da manipulação da quantidade de gordura na carcaça, as alterações tanto no programa de alimentação como nos níveis de proteína e aminoácidos têm dado bons resultados, principalmente com as linhagens atuais de alto rendimento de carcaça (Almeida et al., 2002).

Celulite e outros problemas de pele podem ser minimizados com o uso de minerais complexados como zinco, enquanto níveis altos de vitamina E melhoram a qualidade da carne, diminuindo a oxidação e aumentando a vida de prateleira. Efeitos semelhantes são obtidos quando se utiliza zinco ou magnésio associado com vitamina E.

Conclusões

Inúmeros fatores podem afetar a qualidade da carcaça e carne de frangos de corte, principalmente o manejo durante a fase de criação, no pré-abate e durante o processo de abate, levando a perdas econômicas significativas, devido à condenação parcial da carcaça decorrente de lesões e partes descartadas por causa de fraturas.

Além disso, com o aumento na produção e comercialização de produtos pós-processados, é importante evitar problemas de má qualidade da carne que podem afetar negativamente os ganhos desse setor. Por isso, hoje em dia as agroindústrias procuram minimizar os efeitos dos fatores causadores de problemas de qualidade, o que até pouco tempo era preocupação apenas dos pesquisadores.

Referências

- ALMEIDA, I.C.L.; MENDES, A.A.; GARCIA, R.G. et al. Efeito do nível de lisina da dieta e do sexo sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.4, n.1, p.11-18, 2002.
- BRESSAN, M.C. **Efeito dos fatores pré-abate sobre a qualidade do peito de frango**. 1998. 179f. Tese (Doutorado em Engenharia dos Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos - Universidade de Campinas, Campinas.
- CASTILLO, C.J.C. Qualidade de carcaça e carne de aves. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 1., 2001, São Pedro. **Anais...** São Pedro: ITAL, 2001. p.160-178.
- GARCIA, R.G. **Avaliação do desempenho, características de carcaça e análise econômica da criação de frangos de corte em diferentes densidades**. 2002. 97f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- KIM, J.W.; FLETCHER, D.L.; CAMPION, D.R. Effect of electrical stunning and hot deboning on broiler breast meat characteristics. **Poultry Science**, v.67, n.4, p. 674-676, 1988.
- KOMIYAMA, C.M.; MENDES, A.A.; TAKAHASHI, S.E. et al. Chicken meat quality as a function of fasting period and water spray. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v.10, n.3, p.179-183, 2008.
- LEE, Y.B.; HARGUS, G.L.; HAGBERG, E.C. et al. Effect of antemortem environmental temperatures on *post mortem* glycolysis and tenderness in excised broiler breast muscle. **Journal Food Science**, v.41, p.1466-1469, 1976.
- MENDES, A.A. Rendimento e qualidade da carcaça de frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA, 2001, v.3, p.79-99.
- MOREIRA, J.; MENDES, A.A.; ROÇA, R.O. et al. Efeito da densidade, linhagem, sexo e nível de energia da dieta sobre o rendimento e qualidade da carne de peito em frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícolas**, Suplemento 4, v.4, p.3, 2002.
- MOREIRA, J.; MENDES, A.A.; GARCIA, E.A. et al. Avaliação de desempenho, rendimento de carcaça e qualidade da carne do peito em frangos de corte de linhagens de conformação versus convencionais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1663-1673, 2003.
- MOREIRA, J.; MENDES, A.A.; ROÇA, R.O. et al. Efeito da densidade populacional sobre desempenho, rendimento de carcaça e qualidade da carne em frangos de corte de diferentes linhagens comerciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1506-1519, 2004.
- SMITH, D.P.; FLETCHER, D.L.; PAPA, C.M. *Post mortem* biochemistry of peckin ducing and broiler pectoralis muscle. **Poultry Science**, v.71, p.1768-1772, 1992.
- VAN LAACK, R.L.J.M.; VAN LIU, C.H.; SMITH, M.O. et al. Characteristics of pale, soft, exudative broiler breast meat. **Poultry Science**, v.79, p.1057-1061, 2000.