



Avaliação do desempenho e do rendimento de carcaça de quatro linhagens de frangos de corte em dois sistemas de criação

Luciene Aparecida Madeira¹, José Roberto Sartori¹, Priscila Cavalca Araujo¹, Carla Cachoni Pizzolante², Érika Salgado Politi Braga Saldanha², Antonio Celso Pezzato¹

¹ Universidade Estadual Paulista, Fac. de Medicina Veterinária e Zootecnia, Caixa Postal 560, CEP: 18618-000, Botucatu, SP.

² Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Brotas – (UPD) Brotas – Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Brotas, SP.

RESUMO - O objetivo neste trabalho foi avaliar o desempenho e o rendimento de carcaça e das partes de quatro linhagens de frangos de corte criados em sistemas de confinamento e semiconfinamento. Foram utilizados 1.440 pintos distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com esquema fatorial 4×2 , composto de quatro linhagens (Ross 308, Máster Griss, Label Rouge e Vermelhão Pesado) e dois sistemas de criação (em confinamento e semiconfinamento), cada um com quatro repetições de 45 aves. Aos 84 dias de idade, foram abatidas quatro aves por repetição, totalizando 128 aves, para avaliação do rendimento de carcaça e das partes. O acesso ao piquete (semiconfinamento) não influenciou o desempenho nem o rendimento de carcaça das linhagens, exceto o rendimento de gordura abdominal, que foi mais baixo nas aves semiconfinadas. Considerando apenas aves das linhagens tipo colonial, a Máster Griss e Vermelhão Pesado tiveram melhores resultados de peso e a Label Rouge, melhor conversão alimentar. Os frangos tipo colonial Máster Griss, Label Rouge e Vermelhão Pesado, em comparação aos da linhagem comercial Ross, apresentaram maior rendimento de partes, exceto de peito e carne de peito, que foram maiores na linhagem Ross. A escolha da linhagem deve ser feita de acordo com o interesse de mercado, pois há diferenças no desempenho e no rendimento de carcaça e das partes.

Palavras-chave: carcaça, confinamento, exercício, frango caipira, semiconfinamento

Evaluation of performance and carcass yield in four broiler chicken lineages in two system of rearing

ABSTRACT - The objective of this work was to evaluate performance and carcass and dressing yields of four broiler chicken lineages raised in confined and semi-confined systems. It was used 1,440 chicks distributed in a random block design with a 4×2 factorial scheme, composed of lineage types (Ross 308, Máster Griss, Label Rouge and Vermelhão Pesado) and two production systems (confinement and semi-confinement), each one with four replications with 45 birds. At 84 days of age, four birds of each repetition were slaughtered, totaling 128 birds, for evaluation of carcass and dressing yields. Access to the paddock (semi-confinement) did not affect performance neither the yield of the carcass of the lineages, except abdominal fat yield, which was the lowest in the semi-confined birds. Considering only birds of colonial lineage, Máster Griss and Vermelhão Pesado showed the best results for weight and Label Rouge, the best feed intake. Broilers of Master Griss, Label Rouge and Vermelhão Pesado, compared to the Ross commercial lineage, showed the highest dressing yield, except for breast and breast meat, which were the highest in Ross lineage. Choice of lineage must be done accordingly to the market interest, since there are differences on performance and yield of dressing and carcass.

Key Words: carcass, confined, exercise, free range type, semi-confined

Introdução

A criação de aves para produção de carne tipo caipira é um dos segmentos mais promissores da avicultura alternativa, tendo em vista a demanda por produtos mais saborosos, firmes e com sabor pronunciado. Essas características correspondem a animais adultos, próximos da maturidade sexual e que não sofreram melhoramento genético intenso

(linhagens caipiras) ou que foram submetidas ao exercício (criação extensiva ou em semiconfinamento) (Bastianelli, 2001). As principais características desejadas nesses tipos de criação são: segurança alimentar, qualidade sensorial do produto, preocupação com o meio ambiente, bem-estar dos animais e saúde do consumidor.

Atualmente, a produção de frangos de corte adota critérios importantes de produtividade, como rendimento

de carcaça, produção de carne de peito e de pernas e qualidade da carcaça e da carne. O grau de importância dessas características varia de acordo com a empresa, o tipo de produto comercializado e o mercado ao qual se destina. De acordo com Castellini et al. (2008), a produção da linhagem francesa Label Rouge aumentou quatro vezes em 20 anos, sendo comercializada essencialmente como carcaças inteiras. No entanto, a tendência deste tipo de produto é diminuir, em parte devido à demanda por produtos transformados em cortes. Neste contexto, melhoria na qualidade tecnológica da carne se tornou uma questão importante para a indústria avícola, uma vez que se deve propor produtos bem adaptados ao processamento e responder a demanda do consumidor.

Takahashi et al. (2006) trabalharam com linhagens coloniais (Caipirinha, Pescoço Pelado e Paraíso Pedrês), confinadas ou em semiconfinamento, e verificaram que o desempenho das aves das linhagens coloniais não foi afetado pelo sistema de produção. Entretanto, compararam as linhagens e observaram que a Paraíso Pedrês apresentou melhor resultado de desempenho e rendimento. Todavia, a escolha da linhagem depende do mercado, devido às diferenças entre elas.

Silva et al. (2001) concluíram que os parâmetros ambientais do local devem ser considerados para seleção de linhagens mais adaptadas, de forma a facilitar o manejo e aumentar a eficiência da criação em sistema semi-intensivo.

O conhecimento das características genéticas e da relação entre os atributos da carne e outras características de interesse em frangos de corte pode favorecer o estabelecimento mais preciso e adequado das estratégias utilizadas nos programas de seleção. Dessa forma, este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar o desempenho e o rendimento de carcaça e de partes de frangos de corte de linhagens criadas em confinamento e semiconfinamento.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido nas instalações experimentais da Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento (APTA) de Brotas, da Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Estado de São Paulo, no período de 7 de março a 30 de maio de 2006. Foram utilizados 1.440 pintos de corte machos distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4×2 , composto de quatro linhagens (Ross 308, Máster Griss, Label Rouge e Vermelhão Pesado) e dois sistemas de criação (confinamento e semiconfinamento), cada um com quatro repetições de 45 aves: Ross confinados; Ross semiconfinados; Máster Griss confinados; Máster Griss semiconfinados; Label Rouge

confinados; Label Rouge semiconfinados; Vermelhão Pesado confinados; Vermelhão Pesado semiconfinados. As aves foram criadas até 84 dias de idade segundo recomendações de manejo e de nutrição para linhagens tipo colonial da Embrapa Suínos e Aves. A partir de 28 dias de idade, as aves dos grupos Ross, Máster Griss, Label Rouge e Vermelhão Pesado em semiconfinamento tiveram acesso a piquete gramado ($3 \text{ m}^2/\text{ave}$) durante o dia, sendo recolhidas à noite.

As aves foram alojadas em galpões experimentais de alvenaria cobertos com telhas de barro, com 108 m^2 , pé-direito de 2,80 m, dividido em boxes com $2,25 \times 2,25 \text{ m}$, perfazendo $5,0 \text{ m}^2$ cada. Os boxes tinham acesso aos piquetes gramados (*Brachiaria decumbens*) e foram cercados com arame tipo tela trançada com 1,70 m de altura, 30,0 m de comprimento e 4,50 m de largura, perfazendo 135 m^2 cada piquete. Aqueles cercados de tela foram revestidos com sombrite, aumentando a altura do alambrado para 3,30 m.

Os pintos foram vacinados no incubatório contra doenças de marek e bouba aviária e aos 20 dias de idade apenas contra bouba. Outras vacinações contra doença de newcastle, bronquite infecciosa e gumboro foram feitas aos 10, 35 e 55 dias de idade. Aos 5 dias de idade, todas as aves foram vacinadas contra coccidiose.

Alimentação e água foram fornecidas à vontade no interior do galpão experimental, em comedouros tubulares e bebedouros pendulares, um por boxe. O período de criação foi dividido em três fases segundo recomendações de Figueiredo et al. (2000): ração inicial de 1 a 28 dias; ração de crescimento de 29 a 56 dias; e ração final de 56 a 84 dias de idade (Tabela 1).

As rações foram produzidas na forma farelada, na Fábrica de Rações da Fazenda Experimental da FMVZ, UNESP campus de Botucatu, SP, isentas de promotores de crescimento, antibióticos, coccidiostáticos e ingredientes de origem animal.

Os dados de desempenho foram obtidos semanalmente e analisados nos períodos acumulados de 1 a 28, 1 a 56 e 1 a 84 dias de idade. Para obtenção do peso corporal, as aves de cada boxe foram pesadas juntas no alojamento e a cada semana até 84 dias de idade. O ganho de peso foi obtido pela diferença entre peso final e peso inicial. O consumo de ração, pela diferença entre o total de ração consumida e as sobras de ração no final de cada período, foi corrigido pelo número médio de aves no período. A conversão alimentar foi calculada pela razão entre o total de ração consumida e o ganho de peso no período e corrigida pelo peso das aves mortas. A mortalidade foi anotada diariamente e expressa em percentual, pela relação entre o número de aves mortas no período e o número inicial de aves.

Aos 84 dias de idade, foram retiradas para serem abatidas quatro aves por repetição, totalizando 128 aves. As aves permaneceram em jejum por um período de 8 horas, e a seguir foram transportadas até as instalações do Abatedouro Experimental da FMVZ, UNESP campus de Botucatu, SP, onde foram abatidas por atordoamento e sangria, seguidos de escaldagem, depenagem e evisceração. Após a retirada da gordura aderida na cavidade abdominal e na moela, e sem passar pelo *chiller*, as carcaças, sem pés, cabeça, pescoço e vísceras comestíveis, foram pesadas e o rendimento calculado em relação ao peso vivo antes do abate.

Posteriormente, as carcaças foram cortadas e desossadas para determinação dos rendimentos de partes em relação ao peso da carcaça: rendimento peito, carne de peito, pernas (comumente denominadas coxa e sobrecoxa), carne de pernas, dorso e asas (Mendes et al., 1993). Os rendimentos de pés, cabeça + pescoço e gordura abdominal foram obtidos em relação ao peso vivo antes do abate (Sartori et al., 2001).

Os resultados foram submetidos à análise de variância, pelo procedimento GLM do programa SAS (1996), e as médias das variáveis que apresentaram diferença ($P < 0,05$) foram comparadas pelo teste Tukey.

Tabela 1 - Composição das rações experimentais

Ingrediente (%)	Período de criação		
	1 a 28 dias	29 a 63 dias	63 a 84 dias
Milho	58,730	66,300	67,240
Farelo de soja	31,400	26,440	21,700
Farelo de trigo	5,720	3,217	7,290
Fosfato bicálcico	1,840	1,730	1,425
Calcário calcítico	1,160	1,258	1,350
NaCl	0,350	0,350	0,350
DL-metionina	0,100	0,095	0,085
Kleenofeed ¹	0,250	0,250	0,250
Coccoace ²	0,050	0,020	0,020
Toyocerin ³	0,150	0,100	0,050
Cloreto de colina	0,050	0,040	0,040
Suplemento vitamínico ⁴	0,100	0,100	0,100
Suplemento mineral ⁵	0,100	0,100	0,100
Composição nutricional calculada			
Energia metabolizável, kcal/kg	2.800	2.900	2.900
Proteína bruta, %	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

¹ Kleenofeed® - adsorvente de micotoxina.

² Coccoace®: prebiótico composto por oligossacarídeos, mananoligossacarídeos, manose, lipídeos, proteínas, água.

³ Toyocerin®: 10¹⁰ ufc/g de *Bacillus toyoi* sp por grama do produto

⁴ Suplemento vitamínico (níveis de garantia por kg de produto): vit. A - 15.000.000 UI; vit. D3 - 5.000.000 UI; vit. E - 30.000 mg; vit. K3 - 2.000 mg; tiamina - 2.500 mg; riboflavina - 11.250 mg; piridoxina - 3.750 mg; vit. B12 - 30.000 mg; niacina - 75.000 mg; pantotenato de cálcio - 25.000 mg; ácido fólico - 13.755 mg; biotina - 125 mg; cloreto de colina - 812.500 mg; metionina - 3.250.000 mg; e antioxidante - 50.000 mg.

⁵ Suplemento mineral (níveis de garantia por kg do produto): Fe - 50.000 mg; Cu - 700.000 mg; Mn - 600.000 mg; Zn - 500.000 mg; I - 12.500 mg; Se - 2.000 mg.

Resultados e Discussão

Não houve interação significativa para linhagem × sistema de criação para as características de desempenho, rendimento de carcaça, partes, gordura abdominal e cortes do peito e coxa estudadas.

Os resultados de ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar (Tabela 2) e mortalidade (Tabela 3) não foram afetados pelo sistema de criação ($P > 0,05$) nos períodos estudados. Talvez por não existir comedouro e bebedouro na área externa e as aves só terem acesso ao piquete após 28 dias de idade, sua atividade no piquete não foi tão intensa a ponto de interferir nos resultados de desempenho da presente pesquisa. Esses resultados diferem dos encontrados por Hellmeister Filho et al. (2003), que verificaram que aves de crescimento lento das linhagens Label Rouge e Caipirinha criadas em sistema semi-intensivo demoraram mais tempo para atingir o peso estipulado (2.300 g) em comparação àquelas criadas no sistema intensivo.

Tabela 2 - Ganho de peso e consumo de ração de quatro linhagens de frango de corte em dois sistemas de criação

Linhagem	Período de criação		
	1 a 28 dias	1 a 56 dias	1 a 84 dias
Ganho de peso (g)			
Ross	1.212a	3.658a	4.748a
Máster Griss	706b	2.197b	3.125b
Label Rouge	554c	1.727c	2.616c
Vermelho Pesado	689b	2.182b	3.206b
Sistemas de criação	ns	ns	ns
Confinado	796	2.447	3.460
Semiconfinamento	784	2.435	3.387
Interação L×S	ns	ns	ns
CV (%)	3,85	2,29	4,20
Consumo de ração (g)			
Ross	2.156a	8.100a	15.425a
Máster Griss	1.383b	5.257b	10.762b
Label Rouge	1.061c	4.084c	8.696c
Vermelho Pesado	1.342b	5.211b	10.764b
Sistemas de criação	ns	ns	ns
Confinado	1.493	5.706	11.488
Semiconfinamento	1.478	5.620	11.335
Interação L×S	ns	ns	ns
CV (%)	2,44	2,74	2,61
Conversão alimentar			
Ross	1,762a	2,245a	2,831a
Máster Griss	1,928b	2,434c	3,108b
Label Rouge	1,910b	2,391b	3,067b
Vermelho Pesado	1,946b	2,409cb	3,097b
Sistemas de criação	ns	ns	ns
Confinado	1,886	2,379	3,037
Semiconfinamento	1,887	2,360	3,015
Interação (L×S)	ns	ns	ns
CV (%)	2,78	1,32	1,12

a, b - Médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem ($P < 0,05$) pelo teste Tukey; ns - não-significativo.

Fanático et al. (2008) também verificaram que o ganho de peso dos frangos no sistema ao ar livre foi bem menor que o de frangos confinados.

Os resultados de ganho de peso e conversão alimentar também diferem dos relatos de Silva et al. (2003) de que aves criadas em semiconfinamento apresentaram melhores peso corporal e conversão alimentar e que o sistema de semiconfinamento proporciona bem-estar às aves e, por isso, influenciou positivamente no desempenho. Santos et al. (2005) também verificaram maior ganho de peso no sistema de semiconfinamento, devido ao melhor conforto das aves e bem-estar.

Figueiredo et al. (2000) compararam lotes mistos de frangos coloniais Embrapa 041 e linhagens comerciais criados em sistema de confinamento e semiconfinamento e verificaram, aos 84 dias de idade, para as aves Embrapa 041 criadas confinadas e semiconfinadas, peso vivo de 2.728 e 2.255 g; consumo de ração de 7.035 e 7.042 g; e conversão alimentar de 2.579 e 3.123, respectivamente. Nas linhagens comerciais criadas em confinamento e semiconfinamento, esses autores encontraram peso vivo de 2.528 e 2.057 g e conversão alimentar de 2,74 e 3,74, respectivamente, comprovando claramente o efeito do sistema de criação no desempenho de linhagens tanto comerciais como caipiras, o que não ocorreu nesta pesquisa.

Esses resultados estão de acordo com os obtidos por Hellmeister Filho et al. (2003) e Takahashi et al. (2006), que não encontraram efeito do sistema de criação no consumo de ração, na conversão alimentar nem na taxa de mortalidade em pesquisa na qual avaliaram o desempenho produtivo de quatro linhagens de frangos coloniais, duas de crescimento rápido (Paraíso Pedrês e 7P) e duas de crescimento lento (Label Rouge e Caipirinha).

O ganho de peso das aves foi influenciado pela linhagem nos períodos 1 a 28, 1 a 56 e 1 a 84 dias. Aves da linhagem Ross apresentaram maior ($P<0,05$) ganho de peso se comparadas às linhagens Máster Griss e Vermelhão Pesado, que não diferiram entre si. As aves Label Rouge apresentaram menor ganho de peso (Tabela 2), provavelmente pelo fato de que as aves da linhagem Ross passaram por melhoramento para ganho de peso rápido e não abandonaram o boxe, exercitando-se menos que as outras. Silva et al. (2003) detectaram diferenças significativas no desempenho entre as linhagens comerciais: C1 (crescimento lento) e C2 (crescimento rápido) e as do tipo caipira: Caipirinha (crescimento lento) e 7P crescimento rápido. As linhagens C2 e 7P foram as que apresentaram maior peso corporal e C2 pior conversão alimentar. Esse fato era previsível, pois a seleção por várias gerações resulta em aumento e frequência dos alelos associados a características fenotípicas desejáveis,

gerando entre 1 a 2% de aumento no ganho de peso ao ano (Coutinho et al., 2000). A piora na conversão alimentar da linhagem C2 pode estar relacionada ao fato de as aves terem sido criadas até 75 dias de idade.

Hellmeister Filho et al. (2003) avaliaram o desempenho produtivo de quatro linhagens de frangos coloniais, duas de crescimento rápido (Paraíso Pedrês e 7P) e duas de crescimento lento (Label Rouge e Caipirinha), criadas em sistema intensivo e semi-intensivo e observaram que as aves das linhagens paraíso Pedrês e 7P demoraram menos tempo para atingir o peso estipulado (2.300 g), de 60,87 dias e 62,12 dias, respectivamente. Aves das linhagens Caipirinha e Label Rouge levaram mais tempo para atingir o mesmo peso, 76,25 dias e 83,50 dias, respectivamente.

Houve efeito ($P<0,05$) da linhagem sobre o consumo de ração nos períodos 1 a 28, 1 a 56 e 1 a 84 dias de idade, pois as aves da linhagem Ross apresentaram maior consumo de ração, seguidas das Máster Griss e Vermelhão Pesado, que não diferiram entre si. As aves da linhagem Label Rouge apresentaram menor consumo de ração (Tabela 3). A variação no consumo de alimento entre as linhagens coloniais pode explicar as pequenas variações no peso e ganho das aves entre as linhagens. Portanto, as linhagens comerciais, resultantes de intenso melhoramento genético por muitos anos, são mais vorazes e ganham mais peso que as linhagens coloniais. Esses resultados confirmam os descritos por Fanático et al. (2008), que trabalharam com genótipos de crescimento rápido e genótipos de crescimento lento e encontraram maior ganho de peso nas aves de crescimento rápido, mas não notaram efeito do genótipo.

O mesmo foi observado por Takahashi et al. (2006), que notaram maior consumo de ração entre as aves da linhagem Ross, seguidas pelas aves da linhagem Paraíso Pedrês, mas

Tabela 3 - Conversão alimentar e mortalidade de linhagens de frangos de corte em dois sistemas de criação

	Período de criação		
	1 a 28 dias	1 a 56 dias	1 a 84 dias
	Mortalidade (%)		
Linhagem	ns	ns	
Ross	1,61	2,95	3,79a
Máster Griss	1,55	2,88	3,33ab
Label Rouge	1,25	2,59	2,99b
Vermelhão Pesado	1,55	2,46	2,90b
Sistemas de criação	ns	ns	ns
Confinado	1,31	2,61	3,16
Semi-confinamento	1,67	2,83	3,35
Interação (L×S)	ns	ns	ns
CV (%)	61,02	22,31	15,63

a,b - Médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem ($P<0,05$) pelo teste Tukey. ns - não-significativo.

Dados de mortalidade foram submetidos à transformação $(x+0,5)^{1/2}$, antes da Anova.

não observaram diferenças no consumo entre aves das linhagens Caipirinha e a Pescoço Pelado, cujo consumo de ração foi menor. Carrijo et al. (2002), em pesquisa com linhagens de frango de corte tipo colonial em sistema semi-intensivo de criação, e Moreira et al. (2004), com frangos de corte comerciais, também verificaram efeito da linhagem no consumo de ração. Santos et al. (2005) trabalharam com linhagens Cobb, Paraíso Pedrês e ISA Label e observaram que aves da linhagem Cobb apresentaram maior ganho de peso e consumo de ração, seguida pelas aves Paraíso Pedrês e ISA Label.

Segundo Varoli Jr. et al. (2000), as linhagens de frango de corte coloniais, em geral, apresentam consumo de ração inferior ao das aves comerciais, o que comprova que as linhagens coloniais têm menor voracidade que as selecionadas para maior velocidade de crescimento e eficiência alimentar.

As aves Ross apresentaram melhor conversão alimentar ($P<0,05$), enquanto as demais linhagens não diferiram entre si ($P>0,05$) nos períodos de 1 a 28 e 1 a 84 dias de idade (Tabela 2). No período de 1 a 56 dias de idade, aves da linhagem Ross também apresentaram melhor conversão alimentar, seguidas da Label Rouge e Vermelhão Pesado, que não diferiram entre si. A Máster Griss, apresentou pior conversão, não diferindo do Vermelhão Pesado. Estes resultados discordam dos obtidos por Takahashi et al. (2006), que observaram em aves das linhagens tipo colonial conversão alimentar semelhante às das aves Ross a partir dos 64 dias de idade, comprovando que aves comerciais estão geneticamente melhoradas para alcançar máxima eficiência alimentar até os 42 - 49 dias de idade.

Fanático et al. (2008) também verificaram que a conversão alimentar das aves de crescimento rápido foi melhor que a das aves de crescimento lento. A conversão alimentar piorou pelo acesso exterior em ambos os genótipos, porém com efeito mais pronunciado em aves de crescimento lento. A diferença na conversão alimentar entre os genótipos foi relatado anteriormente (Fanatico et al., 2005), mesmo quando criados em condições de confinamento, as aves de crescimento mais lento levariam tempo maior para atingirem o peso de abate, o que afetaria a conversão alimentar.

Não houve efeito da linhagem ($P<0,05$) na mortalidade nos períodos de 1 a 28 e 1 a 56 dias de idade. Somente no período de 1 a 84 dias de idade, a linhagem Ross apresentou índices de mortalidade maiores ($P<0,05$) que o das linhagens Label Rouge e Vermelhão Pesado (Tabela 3). Os valores de mortalidade da linhagem Máster Gris não diferiram ($P<0,05$) das outras linhagens.

Gonzales et al. (1998) observaram que mais de 50% das causas de mortalidade em linhagens de alto desempenho

produtivo são atribuídas a doenças metabólicas, resultantes do intenso melhoramento genético para ganho de peso. Isso explica a mortalidade na linhagem Ross neste estudo. Takahashi et al. (2006) encontraram maior índice de mortalidade para as linhagens Ross e Paraíso Pedrês, linhagem colonial, porém de crescimento rápido.

Não houve significância para a interação linhagem \times sistema de criação para as características de rendimento de carcaça e dos cortes (Tabela 4). O sistema de criação influenciou ($P<0,05$) o rendimento de cabeça + pescoço e gordura abdominal, cujos valores foram maiores ($P<0,05$) no sistema de criação em confinamento. A explicação para esses resultados por ser o fato de que o acesso ao piquete proporciona maior atividade física e maior gasto de energia para manutenção e, por isso, menor peso corporal e menor porcentagem de gordura abdominal. A maior quantidade de gordura abdominal das aves em confinamento está em conformidade com relatos de Castellini et al. (2002), que avaliaram os efeitos do sistema de produção orgânica sobre as características de carcaça de frangos de corte e observaram que aves criadas em sistema orgânico apresentam rendimento de peito e de coxa mais elevados e menores deposições de gordura abdominal. Também estão de acordo com Fanatico et al. (2008), que verificaram que o rendimento de gordura abdominal de frangos no sistema ao ar livre foi significativamente menor que o de frangos criados em galpão. Contrariam, no entanto, observações de Hellmeister Filho et al. (2003), que não encontraram efeito de sistema de criação na deposição de gordura abdominal de frangos de corte criados em confinamento e semiconfinamento.

Fanatico et al. (2008), embora tenham trabalhado com densidade menor no sistema ao ar livre, não notaram efeito do sistema de produção no rendimento de carcaça, de peito, coxa, e rendimento de asa. Almeida & Zuber (2000), no entanto, em pesquisa com frangos de corte tipo colonial, não encontraram efeito do sistema de criação no rendimento de carcaça. Em outro experimento, Almeida & Zuber (2002) com duas linhagens de frangos coloniais (Pescoço Pelado e Pescoço Coberto), criados com e sem acesso a piquete, observaram diferença no rendimento de carcaça em aves abatidas com 10 semanas de idade. Entretanto, essas diferenças não foram observadas nas aves abatidas com 12 semanas, idade recomendada para abate das aves de criação colonial no Brasil e de acordo com o praticado nesta pesquisa.

Não se verificou efeito do sistema de criação sobre o rendimento de dorso (Tabela 4), comprovando que o acesso ao piquete no sistema semiconfinamento não influenciou essa característica, diferente do relatado por Hellmeister

Filho et al. (2003), que observaram maior rendimento de dorso (2,1%) em aves coloniais criadas em confinamento em comparação a aves criadas com acesso ao piquete. Takahashi et al. (2006) também encontraram efeito do sistema de criação para rendimento de dorso aos 70 dias de idade, porém aves criadas com acesso a piquete foram as que apresentaram maior rendimento de dorso.

Houve efeito de linhagem ($P < 0,05$) para todas as características de rendimento de carcaça, de partes e gordura abdominal (Tabela 4). Aves da linhagem Ross apresentaram rendimento de carcaça superior ($P < 0,05$) às demais, as quais não diferiram entre si ($P > 0,05$). Santos et al. (2005) ao trabalharem com as linhagens Cobb, Paraíso Pedrês e ISA Label, também encontraram maiores rendimentos de carcaça para aves Cobb em relação às caipiras, que não diferiram entre si. Hellmeister Filho et al. (2003) não verificaram diferença no rendimento de carcaça quando comparou linhagens de frangos de corte tipo colonial criadas com ou sem acesso a piquete. Stringhini et al. (2003) trabalhando com as linhagens Ross, Cobb, Arbor Acres e Avian Farms, também não encontraram efeito de linhagem para rendimento de carcaça e de cortes. Segundo Moreira et al. (2003), as linhagens que existem hoje no mercado são de alto rendimento de carcaça, mas existem diferenças entre elas, o resultado final depende da seleção genética aplicada, que varia de acordo com a importância dessas características para o mercado a que se destina.

Para rendimento de cabeça + pescoço, as aves das linhagens Máster Griss e Vermelhão Pesado não diferiram entre si e apresentaram valores superiores ($P < 0,05$) às aves Label Rouge que, foram maiores que as aves da linhagem Ross. Resultados estes, semelhantes aos de Santos et al. (2005) que também encontraram menor proporção de cabeça + pescoço para aves da linhagem comercial Cobb em relação às das linhagens coloniais Paraíso Pedrês e Isa Label.

Aves da linhagem Label Rouge apresentaram maior ($P < 0,05$) rendimento de asas, porém não diferiram das

aves Máster Griss ($P > 0,05$), seguidas das aves Vermelhão Pesado que também não diferiram das aves Máster Griss, que apresentaram maior ($P < 0,05$) rendimento de asas que as aves Ross. Aves linhagens Máster Griss, Label Rouge e Vermelhão Pesado apresentaram rendimento de dorso superior ($P < 0,05$) as da linhagem Ross, porém não diferiram entre si. Os menores rendimentos de cabeça + pescoço, asas, pés e dorso para aves da linhagem Ross podem ser atribuídos ao fato destas serem selecionadas para rendimento de carcaça e partes nobres (peito).

O maior rendimento de asas e dorso das linhagens coloniais em relação à linhagem Ross verificado nesta pesquisa está em conformidade com o observado por Takahashi et al. (2006), onde aves de linhagens coloniais, Caipirinha e Pescoço Pelado, apresentaram maiores resultados de rendimento de asas e dorso em relação às aves Ross.

O rendimento de pés foi superior para as aves Label Rouge e Máster Griss, que não diferiram entre si, e inferior para aves Vermelhão pesada e Ross que também não diferiram entre si. Hellmeister Filho et al. (2003) não encontraram efeito de linhagem e de sistema de criação ao avaliar o rendimento de pés de quatro linhagens de frangos coloniais, sendo duas de crescimento rápido (Paraíso Pedrês e 7P) e duas de crescimento lento (Label Rouge e Caipirinha), criadas em sistema intensivo e semi-intensivo até atingirem o peso médio de 2.300 kg.

Aves da linhagem Ross apresentaram valores inferiores ($P < 0,05$) de rendimento de gordura abdominal às demais, não diferiram entre si (Tabela 4). Isto pode ter ocorrido pelo baixo teor energético da ração fornecida, que é recomendada para linhagens coloniais, com menor exigência alimentar. Estes resultados concordam com Santos et al. (2005) que encontraram maior proporção de gordura abdominal nas aves caipiras em relação as comerciais e discordando de Sauver (1997) que verificou que a linhagem Label Rouge apresentou rendimento de carcaça mais elevado e menor

Tabela 4 - Rendimento de carcaça (%), cabeça+pescoço, asas, dorso, pés e gordura abdominal de frangos de corte aos 84 dias de idade

	Rendimento (%)					
	Carcaça	Cabeça+pescoço	Asas	Dorso	Pés	Gordura abdominal
Linhagem						
Ross	74,78a	5,64c	10,67c	19,34b	3,28b	2,16b
Máster Griss	67,95b	7,11a	12,65ab	22,40a	3,70a	3,02a
Label Rouge	68,99b	6,58b	12,95a	22,47a	3,57a	3,02a
Vermelhão Pesado	68,82b	7,29a	12,39b	22,63a	3,32b	3,43a
Sistema de criação	ns		ns	ns	ns	
Confinamento	70,24	6,79a	12,19	21,83	3,45	3,06a
Semiconfinamento	70,03	6,52b	12,14	21,59	3,48	2,76b
Interação (L×S)	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	2,27	7,65	5,92	7,19	8,06	27,34

a, b, c - Médias na coluna, para cada variável, seguidas de letras minúsculas diferentes diferem ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.
ns - não-significativo.

teor de gordura abdominal quando comparados aos frangos de linhagem comercial.

Segundo Vieira & Moran Jr. (1998), o frango de corte moderno é selecionado para crescimento e, portanto, para consumir grandes quantidades de alimento. Como consequência, deposita gordura muito rapidamente e em grandes quantidades. Entretanto, diferenças relacionadas à quantidade total de gordura na carcaça existem normalmente entre linhagens, e podem ser de até 20% na quantidade de gordura abdominal, dependendo das linhagens comerciais avaliadas.

A diferença de deposição dos tecidos é fator determinante no rendimento de carcaça e de carne. À medida que aumenta a deposição de tecido adiposo na carcaça, a proporção de carne diminui. Igualmente, o grau de deposição do tecido adiposo influencia o rendimento de carcaça; animais com mesmo peso que apresentam mais gordura na carcaça, terão maior rendimento de carcaça (Santos et al., 2005). Ao avaliarem o efeito de linhagens de conformação (Ross 308, Cobb 500 e Hubbard) e duas convencionais (MPK e Vedete) nas características de rendimento, Moreira et al. (2003) observaram que o rendimento de gordura abdominal diferiu aos 42 dias somente entre as linhagens de conformação.

Não houve efeito de sistema de criação ($P>0,05$) para nenhuma das características de rendimento de peito e pernas (Tabela 5). Takahashi et al. (2006) também não encontrou efeito de sistema de criação para rendimento de peito e carne de peito ao avaliarem diferentes linhagens de frangos de corte criadas em confinamento e semiconfinamento.

Hellmeister Filho et al. (2003) avaliaram o rendimento de carcaça de quatro linhagens de frangos coloniais, sendo duas de crescimento rápido (Paraíso Pedrês e 7P) e duas de crescimento lento (Label Rouge e Caipirinha), criadas em sistema intensivo e semi-intensivo. Aves de crescimento lento criadas no sistema semi-intensivo demoraram mais tempo para atingir o peso estipulado, entretanto mostraram-se mais eficientes na produção de carne de peito.

Aves da linhagem Ross apresentaram maiores ($P<0,05$) rendimentos de peito e de carne de peito que as das demais linhagens coloniais Label Rouge e Vermelhão Pesado, que não diferiram entre si. O menor ($P<0,05$) rendimento de peito foi verificado para a Máster Griss (Tabela 5). Aves Máster Griss e Label Rouge apresentaram valores superiores de rendimento de pernas e não diferiram entre si, seguidas das aves Vermelhão Pesado. Aves Ross apresentaram o menor rendimento de pernas. Não houve efeito de linhagem para carne de pernas ($P<0,05$).

Santos et al. (2005) ao trabalharem com as linhagens Cobb, Paraíso Pedrês e ISA Label, também encontraram maiores rendimentos de carcaça, de peito, sobrecoxa, para aves Cobb em relação às caipiras, que não diferiram entre si. Moreira et al. (2003) ao avaliarem o efeito de linhagens de conformação (Ross 308, Cobb 500 e Hubbard) e duas convencionais (MPK e Vedete) nas características de rendimento, observaram que o rendimento de carcaça diferiu aos 35 dias e as linhagens de conformação apresentaram os maiores rendimentos.

Conclusões

O acesso ao piquete não influencia o desempenho nem as características de rendimento de carcaça das linhagens, exceto o rendimento de gordura abdominal, que foi menor nas aves criação em semiconfinamento. Entre as linhagens tipo colonial, a Máster Griss e Vermelhão Pesado têm melhor ganho de peso, enquanto a linhagem Label Rouge apresenta melhor conversão alimentar. Os frangos tipo colonial Máster Griss, Label Rouge e Vermelhão Pesado, se comparados aos da linhagem comercial Ross, apresentam maior rendimento de partes, exceto de peito e carne de peito, que são melhores na linhagem Ross. Considerando as diferenças entre as linhagens coloniais estudadas, o desempenho, rendimento de carcaça e das partes, é interessante escolher a linhagem de acordo com o interesse de cada mercado.

Tabela 5 - Valores médios de rendimento (%) de cortes de frangos de corte aos 84 dias de idade

	Rendimento de cortes (%)			
	Peito	Carne do peito	Pernas	Carne das pernas
Linhagem				ns
Ross	36,96a	28,90a	33,08c	22,31
Máster Griss	28,10c	20,76b	36,34a	23,08
Label Rouge	29,35bc	20,79b	35,71a	23,31
Vermelhão Pesado	30,58b	22,46b	34,68b	22,20
Sistema de criação	ns	ns	ns	ns
Confinado	30,91	23,33	34,93	22,88
Semiconfinamento	31,58	23,13	34,97	22,57
Interação (L×S)	ns	ns	ns	ns
CV (%)	9,13	12,40	3,86	9,46

a,b - Médias na coluna, para cada variável, seguidas por letras minúsculas diferentes, diferem ($P<0,05$) pelo teste Tukey.
ns - não-significativo.

Agradecimentos

À CAPES, pela concessão da bolsa de doutorado. À empresa Vaccinar Nutrição e Saúde Animal, pela doação dos suplementos vitamínico e mineral utilizados nas rações. À empresa Sumitomo Corporation do Brasil, pela doação dos prebiótico e probiótico.

Referências

- ALMEIDA, A.M.; ZUBER, U. Efeito do sistema de manejo e da alimentação sobre algumas características das carcaças de duas estirpes de frango do tipo "campestre". **Veterinária Técnica**, v.10, n.5, p.46-50, 2000.
- ALMEIDA, A.M.; ZUBER, U. Influência das interações estirpe-sexo e manejo-ração sobre o peso vivo e o rendimento de carcaça em frangos do tipo "campestre". **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v.97, n.543, p.139-142, 2002.
- BASTIANELLI, D. A produção de frangos diferenciados na França: mercado, aspectos organizacionais e regulamentares. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2001, Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA, 2001. p.235-254.
- CARRIJO, A.S.; MENEZES, G.P.; SILVA, M.J. et al. Avaliação de linhagens alternativas na criação de frango tipo caipira. **Revista Brasileira Ciência Avícola**, v.4, suplemento1, p.84, 2002.
- CASTELLINI, C.; MUGNAL, C.; DAL BOSCO, A. Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality. **Meat Science**, v.60, n.3, p.219-226, 2002.
- CASTELLINI, C.; BERRI, C.; LE BIHAN-DUVAL, E. et al. Atributos qualitativos e percepção do consumidor de carne orgânica e aves ao ar-livre. **World's Poultry Science Journal**, v.64, p.500-512, 2008.
- COUTINHO, L.L.; GABRIEL, J.E.; ALVARES, L.E. Desenvolvimento embrionário da musculatura de frangos: efeito da linhagem e seco. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2000, Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA, 2000. v.2. p.15-32.
- FANATICO, A.C.; PILLAI, P.B.; CAVITT, C.M. et al. Evaluation of slower-growing broiler genotypes grown with and without outdoor access: Growth performance and carcass yield. **Poultry Science**, v.84, p.1321-1327, 2005.
- FANATICO, A.C.; PILLAI, P.B.; HESTER, P.Y. et al. Performance, livability, and carcass yield of slow- and fast-growing chicken genotypes fed low-nutrient or standard diets and raised indoors or with outdoor access. **Poultry Science**, v.87, p.1012-1021, 2008.
- FIGUEIREDO, E.A.P.; AVILA, V.S.; BRUM, P.A.R. et al. **Frango de corte colonial**. Concórdia: EMBRAPA CNPSA, 2000. 8p. 1 folder. (Documentos, 41).
- GONZALES, E.; BUYSE, J.; TAKITA, T.S. et al. Metabolic disturbances in male broilers of different strains. 1. Performance, mortality and right ventricular hypertrophy. **Poultry Science**, v.77, p.1646-1653, 1998.
- HELLMEISTER FILHO, P.; MENTEN, J.F.M.; SILVA, M.A.N. et al. Efeito de genótipo e do sistema de criação sobre o desempenho de frangos tipo caipira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.6, p.1883-1889, 2003.
- MENDES, A.A.; GARCIA, E.A.; GONZALES, E. Efeito da linhagem sobre o rendimento de carcaça de frango de corte. **Aquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.45, p.315-322, 1993.
- MOREIRA, J.; MENDES, A.A.; GARCIA, E.A. et al. Avaliação de desempenho, rendimento de carcaça e qualidade da carne do peito de frangos de linhagens de conformação versus convencionais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1663-1673, 2003. (supl. 1).
- 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 Zootecnia**, v.33, n.6, p.1506-1519, 2004.
- SANTOS, A.L.; SAKOMURA, 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.
- SANTOS, A.L.; SAKOMURA, N.K.; FREITAS, E.R. et al. Comparison of free range broiler chicken strains raised in confined and semi-confined systems. **Brazilian Journal Poultry Science**, v.7, p.85-92, 2005.
- SARTORI, J.R.; GONZALES, E.; DAL PAI, V. et al. Efeito da temperatura ambiente e da restrição alimentar sobre o desempenho e composição de fibras musculares esqueléticas de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1779-1790, 2001.
- SAUVER, 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.; ROSÁRIO, M.F.; HELLMEISTER FILHO, P. et al. Correlação entre características ambientais e taxa de permanência no pasto na criação de frangos de corte em sistema semi-intensivo. In: CONFERÊNCIA APINCO 2001 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2001, Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA, 2001. p.65. Suplemento 3.
- SILVA, M.A.N.; HELLMEISTER FILHO, P.; ROSÁRIO, 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.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. SAS/STAT. **User's guide**. Version 6.11. 4.ed. Cary: 1996. v.2, 842p.
- STRINGHINI, J.H.; LABOISSIÈRE, M.; MURAMATSU, K. et al. Avaliação do desempenho e rendimento de carcaça de quatro linhagens de frangos de corte criadas em Goiás. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.1, p.183-190, 2003.
- 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. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.4, p.624-632, 2006.
- VAROLI JR., J.C.; GONZALES, E.; ROÇA, R.O. et al. Desempenho e qualidade de carcaça de frangos com pescoço pelado. **Archivos de Veterinaria**, v.16, n.2, p.122-129, 2000.
- VIEIRA, S.L.; MORAN JR., E.T. Broiler yields using chicks from egg weight extremes and diverse strains. **Journal of Applied Poultry Research**, v.7, p.339-346, 1998.