



Efeitos da temperatura e da umidade relativa sobre o desempenho e o rendimento de cortes nobres de frangos de corte de 1 a 49 dias de idade

Rita Flávia Miranda de Oliveira¹, Juarez Lopes Donzele¹, Márvio Lobão Teixeira de Abreu², Rony Antônio Ferreira³, Roberta Gomes Marçal Vieira Vaz⁴, Paulo Segatto Cella⁵

¹ Departamento de Zootecnia - UFV.

² Departamento de Zootecnia - UFPI.

³ UENF.

⁴ Doutorado Zootecnia - UFV.

⁵ Mestrando em Zootecnia - UFV.

RESUMO - Foram utilizados 180 pintos machos de 1 dia de idade, da linhagem Ross (peso inicial $43,0 \pm 0,2$ g) para avaliação dos efeitos de diferentes ambientes sobre o desempenho e as características de carcaça. As aves foram criadas no período de 1 a 49 dias de idade em um delineamento experimental inteiramente casualizado, com três ambientes (conforto térmico, calor seco e calor úmido), seis repetições por tratamento e dez aves por unidade experimental. As rações e a água foram fornecidas à vontade. O monitoramento da temperatura e da umidade relativa do ar de cada ambiente foi feito por meio de termômetros de bulbo seco e de globo negro. Os valores obtidos foram convertidos em valor único - Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU), para caracterização do ambiente. As temperaturas que caracterizaram os ambientes de conforto, de calor seco e de calor úmido foram, respectivamente, $25,1 \pm 2,99$; $35,0 \pm 0,14$ e $31,2 \pm 1,82^\circ\text{C}$ e as umidades relativas registradas nos ambientes de calor seco e calor úmido foram, respectivamente, de 40 e 75%. Foram avaliados o consumo de ração, o ganho de peso e a conversão alimentar nos períodos de 1 a 21, 1 a 41 e 1 a 49 dias de idade. Ao final do experimento, as aves foram abatidas para avaliação dos pesos absolutos e do rendimento de carcaça e de cortes nobres (coxa, sobrecoxa e peito). O ambiente de calor influenciou negativamente o consumo de ração e o ganho de peso das aves em todos os períodos estudados, mas esse efeito foi mais acentuado nas aves mantidas em ambiente de calor úmido. O calor também influenciou negativamente os pesos absolutos de coxa, sobrecoxa e peito. Altas temperaturas prejudicam o desempenho e o rendimento de cortes nobres de frangos de corte de 1 a 49 dias de idade, de modo que esses efeitos são mais acentuados pelo aumento da umidade relativa do ar.

Palavras-chave: ambiente, aves, calor, carcaça

Effects of temperature and relative humidity on performance and yield of noble cuts of broilers from 1 to 49 days old

ABSTRACT - One hundred and eighty male Ross 1-d chicks averaging initial weight of 43.0 ± 0.2 g were used to evaluate the effects of different environments on performance and carcass characteristics. The experiment was analyzed as a completely randomized design with three environments (thermal comfort, dry heat and wet heat), six replicates of ten birds per experimental unit reared from 1 to 49 days old. Diets and water were fed *ad libitum*. The temperature and relative humidity control in each environment were measured by dry bulb and black globe thermometers. The values obtained were converted in a single value - Black Globe Humidity and Temperature Index (BGHI) to characterize the environment. The temperatures that characterize the comfort, dry heat and wet heat were respectively: 25.1 ± 2.99 , 35.0 ± 0.14 , $31.2 \pm 1.82^\circ\text{C}$. The relative humidity recorded in dry and wet heat environments were respectively 40 and 75%. Feed intake, weight gain, feed:gain ratio in the periods from 1 to 21, 1 to 41 and 1 to 49 days of old were evaluated. In the end of the experiment, the birds were slaughtered for evaluation of absolute weights of noble cuts (thigh, drumstick and breast) and carcass yield. It was observed negative effect of heat environment on feed intake and weight gain in all periods and it was higher in birds on wet heat environment. Heat also influenced negatively absolute weights of thigh, drumstick and breast of birds. It was concluded that high temperatures impair the performance and yield of noble cuts of birds from 1 to 49 days old; in fact, these effects were higher with the greatest air relative humidity.

Key Words: birds, carcass, environment, heat

Introdução

Nos últimos anos, os progressos verificados na genética, nas instalações, na nutrição, no manejo e na sanidade

transformaram a avicultura de corte nacional em um complexo setor econômico cujo objetivo é a máxima produção de carne com menor custo de produção. Neste contexto, diversos estudos têm sido realizados visando melhor compreensão

dos fatores que influenciam o desenvolvimento e o desempenho de frangos de corte. Todavia, a maioria desses estudos tem sido conduzida com os animais mantidos em ambiente termoneutro.

Segundo Tinôco (1998), um ambiente é considerado confortável para aves adultas quando apresenta temperaturas de 16 a 23°C e umidade relativa do ar de 50 a 70%. Entretanto, dificilmente estes valores são encontrados em condições comerciais de produção, sobretudo no verão. Temperaturas abaixo e, principalmente, acima da termoneutra podem resultar em alterações metabólicas, com conseqüente queda do desempenho das aves.

Somente há alguns anos, a indústria avícola passou a buscar nas instalações e na ambiência, a possibilidade de melhoria no desempenho avícola como forma de manter a competitividade. Assim, os fatores ambientais passaram a ser considerados por serem importantes no processo de criação dos animais.

Entre os fatores ambientais, os fatores térmicos, representados, principalmente, pela temperatura e pela umidade relativa do ar, são os que afetam mais diretamente as aves, pois comprometem a manutenção da homeotermia, uma função vital alcançada por meio de processos sensíveis e latentes de perda de calor.

De acordo com North & Bell (1990) a temperatura ambiental e a umidade relativa influenciam a perda de calor sensível e latente do corpo. Em temperaturas ambientais de até 21°C, imperam as perdas sensíveis de calor por meio dos processos de radiação, condução e convecção. Em temperaturas mais elevadas, aumenta a perda de calor por evaporação, principalmente, pelo trato respiratório.

Os dois elementos climáticos, temperatura e umidade, são altamente correlacionados ao conforto térmico animal, uma vez que, em temperaturas muito elevadas (acima de 35°C), o principal meio de dissipação de calor das aves é a evaporação, que depende da umidade relativa do ar (Baeta & Souza, 1997).

A capacidade das aves em suportar o calor é inversamente proporcional ao teor de umidade relativa do ar. Quanto maior a umidade relativa do ar, mais dificuldade a ave tem de remover calor interno pelas vias aéreas, o que leva ao aumento da frequência respiratória. Todo esse processo que a ave realiza no sentido de manutenção da homeotermia promove modificações fisiológicas que podem comprometer seu desempenho.

Neste contexto, realizou-se este estudo com o objetivo de avaliar o efeito da temperatura e da umidade relativa do ar sobre o desempenho de frangos de corte de 1 a 49 dias.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Bioclimatologia Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa em Viçosa MG.

Cento e oitenta pintos machos de 1 dia de idade, da linhagem Ross, com peso inicial de $43,0 \pm 0,2$ g, foram distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado, com três ambientes (conforto térmico, calor seco e calor úmido), seis repetições por tratamento e dez aves por unidade experimental, e criados de 1 a 49 dias de idade.

As aves foram alojadas em gaiolas metálicas ($0,72 \text{ m}^2$) dotadas de bebedouros e comedouros tipo calha, mantidas em câmaras climatizadas com controle de temperatura e umidade relativa do ar.

O monitoramento da temperatura e da umidade relativa do ar de cada ambiente foi realizado por meio de termômetros de bulbos seco e úmido e de globo negro. As leituras dos termômetros foram realizadas diariamente, duas vezes ao dia (8 e 18 h). Posteriormente, esses valores foram convertidos em valor único - Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU), segundo Buffington et al. (1981), para caracterização ambiental, segundo a equação:

$$\text{ITGU} = T_{\text{gn}} + 0,36T_{\text{po}} - 330,08$$

em que: T_{gn} = Temperatura de globo negro (K) e T_{po} = temperatura de ponto de orvalho (K)

O programa de luz adotado durante todo o período experimental foi o contínuo (24 horas de luz artificial), utilizando-se duas lâmpadas fluorescentes de 75W por câmara.

As rações experimentais, à base de milho, farelo de soja e glúten de milho, atenderam às exigências nutricionais das aves em: proteína, energia, minerais e vitaminas, segundo Rostagno et al. (1995) para as fases inicial, de crescimento e final. Os aminoácidos DL-metionina, L-treonina, L-isoleucina, L-arginina e L-triptofano foram adicionados às rações em quantidades necessárias para se obter o padrão de proteína ideal, segundo a relação de Baker & Han (1994) para aminoácidos digestíveis: lisina = 100%; metionina = 36%; metionina + cistina = 72%; arginina = 105%; treonina = 67%; triptofano = 16%; isoleucina = 67% e valina = 77%. Durante o período experimental, as aves dos três ambientes receberam ração e água à vontade.

Para avaliar os efeitos do ambiente sobre o desempenho, as aves foram pesadas no início do experimento e no final das fases inicial (21 dias), de crescimento (41 dias) e final (49 dias).

O consumo de ração foi calculado considerando-se a ração fornecida, os desperdícios e as sobras das rações nos comedouros em cada período experimental. Posteriormente, calculou-se a conversão alimentar pela razão entre o consumo de ração e o ganho de peso das aves.

No final do período experimental, as aves foram pesadas após jejum alimentar de seis horas. Quatro aves de cada unidade experimental com peso 10% acima ou abaixo da média da unidade foram abatidas para avaliação dos pesos absoluto (g) e relativo (%) das carcaças inteiras (com pés e cabeça) e dos cortes nobres (peito, coxa e sobrecoxa).

As análises estatísticas das variáveis estudadas foram realizadas utilizando-se o programa computacional SAEG (Sistemas de Análises Estatísticas e Genéticas) (UFV, 1997), utilizando-se o teste "Student Newman Keuls", a 5% de probabilidade, para comparação das médias.

Resultados e Discussão

A temperatura interna, a umidade relativa do ar e o Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU)

registrados durante todo o período experimental no interior das câmaras climáticas encontram-se na Tabela 1.

A temperatura de $25,1 \pm 2,99^\circ\text{C}$ caracterizou o ambiente de conforto térmico para as aves, pois atendeu às recomendações para a marca comercial utilizada, as quais preconizam que a temperatura ambiente deve estar, no primeiro dia, a 32°C , reduzindo gradativamente até atingir 21°C na fase final do experimento, aos 49 dias de idade. Considerando as mesmas recomendações, as temperaturas de $35,0 \pm 0,14^\circ\text{C}$ e $31,2 \pm 1,82^\circ\text{C}$ ocorridas, respectivamente, no ambiente de calor seco e no de calor úmido, caracterizaram estresse por alta temperatura.

De acordo com Campos (1995) e Baêta & Souza (1997), a faixa de temperatura ideal para frangos de corte situa-se, respectivamente, entre 18 e 26°C e 18 e 28°C . Em ambiente de temperatura acima de 27°C , segundo diferentes trabalhos (Hurwitz et al., 1980; Leeson & Summers, 1991; Yumianto et al., 1997), as aves aumentam sua produção de calor e a exigência de energia necessária para manter os mecanismos de resfriamento corporal, evidenciando a ocorrência de estresse por calor.

Tabela 1 - Condições ambientais observadas durante o período experimental¹

Table 1 - Environmental conditions observed during the experimental period¹

		Temperatura do ar ($^\circ\text{C}$) <i>Air temperature</i>	Umidade relativa (%) <i>Relative humidity</i>	ITGU <i>BGHI</i>
			Idade (dias) <i>Age (days)</i>	
	Período		1 a 49	
Conforto térmico <i>Thermal comfort</i>	1 d	$32,3 \pm 0,5$	$56,9 \pm 0,63$	$81,3 \pm 0,31$
	2 a 4 d	$31,3 \pm 0,4$	$53,7 \pm 2,15$	$80,0 \pm 0,91$
	5 a 6 d	$29,0 \pm 0,0$	$56,4 \pm 0,00$	$77,0 \pm 0,00$
	7 a 21 d	$26,4 \pm 1,81$	$64,4 \pm 4,29$	$74,9 \pm 1,65$
	22 a 42 d	$21,6 \pm 0,89$	$68,5 \pm 1,73$	$69,8 \pm 0,95$
	43 a 49 d	$21,3 \pm 0,11$	$69,2 \pm 2,04$	$68,7 \pm 0,39$
			1 a 21	
Calor seco <i>Dry warm environment</i>		$33,5 \pm 0,69$	$45,8 \pm 2,72$	$81,4 \pm 2,72$
Calor úmido <i>Humid warm environment</i>		$33,1 \pm 0,16$	$72,3 \pm 1,37$	$83,8 \pm 1,37$
			1 a 41	
Calor seco <i>Dry warm environment</i>		$35,0 \pm 0,17$	$45,6 \pm 1,97$	$82,1 \pm 1,97$
Calor úmido <i>Humid warm environment</i>		$31,3 \pm 1,91$	$73,4 \pm 2,10$	$81,7 \pm 2,10$
			1 a 49	
Calor seco <i>Dry warm environment</i>		$35,0 \pm 0,14$	$45,6 \pm 1,84$	$82,2 \pm 1,84$
Calor úmido <i>Humid warm environment</i>		$31,2 \pm 1,82$	$73,3 \pm 1,96$	$81,4 \pm 1,96$

¹ Valores médios (Average values).

De acordo com resultados de pesquisas com frangos de corte (Albino & Neme, 1998), a maior taxa de crescimento dessas aves é alcançada em ambiente com temperatura entre 14 e 25°C.

As discordâncias acerca da temperatura ideal e de sua amplitude para as diferentes classes e os tipos de aves são resultado de muitos fatores que afetam a reação da ave frente às mudanças de ambiente. Entre os elementos climáticos mais importantes, estão a temperatura, a umidade e a velocidade do vento (Franco et al., 1998).

A umidade relativa do ar (UR) registrada na câmara com ambiente termoneutro ($63,1 \pm 6,33\%$) está dentro dos valores recomendados para a categoria (Tinôco, 1998). Por sua vez, os valores de UR registrados nos ambientes com alta temperatura foram de 42 e 72%, caracterizando ambientes de calor seco e de calor úmido, respectivamente. Pode-se afirmar que as aves criadas no calor seco foram submetidas a menor nível de estresse, pois a umidade relativa apresenta relação inversamente proporcional à dissipação de calor por evaporação. Neste caso, se a umidade for elevada, a evaporação é lenta, reduzindo-se a perda de calor e alterando o equilíbrio térmico da ave (Valério, 2000).

Os resultados de desempenho de frangos de corte nos períodos de 1 a 21 dias, 1 a 41 dias e 1 a 49 dias de idade são apresentados na Tabela 2.

Em todos os períodos de idade avaliados, as aves mantidas no ambiente de conforto térmico apresentaram os maiores ($P < 0,05$) valores de consumo de ração (CR) e ganho

de peso (GP) e os piores de conversão alimentar (CA), com exceção do período de 1 a 41 dias, no qual a CA não variou ($P > 0,05$) entre os tratamentos.

No período de 1 a 21 dias, as aves mantidas nos ambientes de alta temperatura apresentaram redução média ($P < 0,05$) de 14,7% de consumo de ração, o que está coerente com os resultados encontrados por Leeson & Summers (1991), Hahn & Baker (1993) e Rostagno (1995). De forma semelhante, Cella et al. (2001), trabalhando com aves de 1 a 21 dias de idade, mantidas em diferentes ambientes, observaram que aquelas mantidas no calor apresentaram diminuição de 11,5% no CR em relação às mantidas em conforto térmico.

No período de 1 a 41 dias, o menor ($P < 0,05$) valor de CR foi observado nas aves mantidas no calor úmido e o maior ($P < 0,05$), nas mantidas sob conforto. As aves criadas no calor seco apresentaram valor intermediário de CR, diferindo ($P < 0,05$) daquelas dos outros dois grupos de aves, possivelmente porque, no calor, as aves reduzem a ingestão de alimentos na tentativa de diminuir o calor gerado pelos processos metabólicos.

Dessa forma, pode-se inferir que o consumo de alimentos se correlaciona negativamente com a temperatura ambiente, como sugerido por Suk & Washbur (1995). A influência negativa do estresse por calor sobre a ingestão voluntária de alimentos de frangos de corte nas diferentes fases de crescimento também foi observada por Han & Baker (1993), Oliveira Neto et al. (2000), Pope & Emmert (2002) e Shan et al. (2003).

Tabela 2 - Desempenho de frangos de corte de 1 a 49 dias de idade mantidos em diferentes ambientes

Table 2 - Performance for broilers from 1 to 49 d-old in different thermal environments

Item	Temperatura do ar/Umididade relativa (%) <i>Air temperature (°C)/Relative humidity (%)</i>		
	Conforto	32°C/40%	32°C/75%
Desempenho 1 a 21 dias de idade <i>Performance from 1 to 21 d-old</i>			
Consumo de ração (g/dia) (<i>Feed intake, g/day</i>)	937 ± 45,3 ^a	829 ± 26,5 ^b	768 ± 32,3 ^c
Ganho de peso (g) (<i>Average daily gain, g</i>)	657 ± 29,6 ^a	636 ± 24,9 ^b	564 ± 23,3 ^c
Conversão alimentar (g/g) (<i>Feed/gain ratio, g/g</i>)	1,43 ± 0,51 ^c	1,30 ± 0,51 ^a	1,36 ± 0,73 ^b
Desempenho 1 a 41 dias de idade <i>Performance from 1 to 41 d-old</i>			
Consumo de ração (g/dia) (<i>Feed intake, g/day</i>)	3608 ± 125,0 ^a	3132 ± 79,5 ^b	3007 ± 61,5 ^c
Ganho de peso (g) (<i>Average daily gain, g</i>)	2130 ± 84,9 ^a	1884 ± 73,2 ^b	1801 ± 56,8 ^c
Conversão alimentar (g/g) (<i>Feed/gain ratio, g/g</i>)	1,69 ± 0,37 ^a	1,66 ± 0,50 ^a	1,67 ± 0,40 ^a
Desempenho 1 a 49 dias de idade <i>Performance from 1 to 49 d-old</i>			
Consumo de ração (g/dia) (<i>Feed intake, g/day</i>)	4989 ± 133 ^a	3948 ± 72 ^b	3799 ± 87 ^c
Ganho de peso (g) (<i>Average daily gain, g</i>)	2745 ± 67 ^a	2229 ± 74 ^b	2178 ± 63 ^c
Conversão alimentar (g/g) (<i>Feed/gain ratio, g/g</i>)	1,81 ± 0,45 ^a	1,77 ± 0,48 ^b	1,74 ± 0,36 ^c

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

Means followed by the same letter in a row did not differ ($P < 0,05$) by Tukey test.

No período total de 1 a 49 dias, as aves mantidas no calor apresentaram redução média de 22% no CR, que equivale a um decréscimo médio de 2,2% ou 111 g de ração, por grau centígrado de elevação da temperatura ambiente, em relação às aves alojadas no ambiente de conforto. Esta redução de CR ficou acima de 1,1 e 1,6% relatados por Rutz (1994), com base em dados de diferentes trabalhos.

Em relação às aves mantidas no ambiente de conforto, a redução média de CR das aves alojadas sob calor seco variou de 11,5 a 20,9% nos períodos de 1 a 21 e de 1 a 49 dias, enquanto, no calor úmido, a redução média do CR variou, respectivamente, de 18,6 a 23,8% nesses mesmos períodos.

Com esses dados, ficou evidenciado que a elevação da umidade relativa do ar (UR) de 40 para 75% no calor acentuou ($P<0,05$) o efeito negativo da alta temperatura sobre o CR das aves.

Este padrão de resposta das aves ao aumento da UR no ambiente de calor está de acordo com a proposição feita por Curtis (1983) de que a 30°C a elevação de 18% na UR equivale a um aumento de 1°C na temperatura do ar e com os resultados obtidos por Huynh et al. (2005), em suínos em crescimento, em que, para cada 1°C de aumento da temperatura acima da zona termoneutra, o CR diminuiu em 81, 99 e 106 g/dia quando a UR correspondeu, respectivamente, a 50, 65 e 80%.

Os efeitos negativos do aumento da UR sobre o CR das aves podem estar relacionados ao fato de que, como esses animais não possuem glândulas sudoríparas, à medida que a temperatura ambiente se eleva acima da zona de conforto térmico, o processo evaporativo de perda de calor passa a ser o principal mecanismo utilizado pela ave para manutenção de sua homeotermia. Como este processo depende da concentração de água no ar, as aves mantidas em calor úmido (acima de 70% de UR) apresentam menor eficiência de dissipação de calor corporal, o que resulta na diminuição do consumo de alimento.

Os tratamentos influenciaram ($P<0,05$) o ganho de peso (GP) das aves, de modo que as do ambiente de conforto apresentaram os melhores resultados nos três períodos avaliados. A redução de GP das aves submetidas ao calor, que correspondeu, em média, a 13,9%, foi mais acentuada ($P<0,05$) naquelas mantidas sob calor úmido (16,7%) em comparação às do calor seco (11,2%).

De forma semelhante, Oliveira Neto et al. (2000), Deeb & Cahaner (2002) e Shan (2003) também observaram efeito negativo da alta temperatura sobre o GP das aves, enquanto Yahav et al. (1995) verificaram que o aumento da UR de 60 a 65% para 70 a 75% piorou o GP dos frangos de corte mantidos a 35°C.

A conversão alimentar (CA) foi influenciada ($P<0,05$) pelos tratamentos; as aves alojadas no ambiente de calor apresentaram melhores ($P<0,05$) resultados que as mantidas sob conforto nos períodos de 1 a 21 e de 1 a 49 dias de idade. No período de 1 a 41 dias, não houve variação ($P>0,05$) nos valores de CA das aves entre os tratamentos. Estes resultados contrastam com os obtidos por Oliveira Neto (1999), May & Lott (2001), Pope & Emmert (2002) e Shan (2003), que verificaram piora na CA das aves mantidas em ambiente de calor nos diferentes períodos de crescimento.

A melhora da CA observada nas aves expostas ao calor neste estudo não está coerente com os dados de Zuprizal et al. (1993), que evidenciaram efeito negativo da alta temperatura sobre a digestibilidade verdadeira da proteína e dos aminoácidos de alimentos protéicos (farelos de soja e de colza) em frangos de corte de 28 a 42 dias de idade. Também não está de acordo com a redução das atividades das enzimas proteolíticas (tripsina e quimotripsina) no intestino delgado de aves expostas ao calor verificada por Hai et al. (2000).

A variação de CA observada entre os tratamentos evidenciou que a redução do GP das aves expostas ao calor ocorreu em razão da diminuição do consumo de alimento, o que não confirma a sugestão de Pope & Emmert (2002) de que, nesta condição de ambiente, a redução do GP das aves é mais que proporcional à do consumo de ração.

Constatou-se que, nos períodos de 1 a 21 e de 1 a 49 dias de idade, o aumento da UR influenciou ($P<0,05$) negativamente a CA das aves expostas ao ambiente de calor, evidenciando que, conforme o ambiente térmico no qual a ave é mantida, é fundamental que, além da temperatura, outros elementos climáticos, como a umidade relativa, sejam mensurados por influenciarem a manutenção de sua homeotermia, uma das funções mais vitais das aves (Tinôco, 1998).

O peso absoluto, o rendimento de carcaça e os pesos absoluto e relativo dos cortes nobres (coxa, sobrecoxa e peito) das aves aos 49 dias de idade, nos diferentes ambientes, são apresentados na Tabela 3.

Os tratamentos influenciaram ($P<0,05$) os pesos absolutos da carcaça e dos cortes nobres, sendo que as aves sob conforto térmico apresentaram maiores valores de peso absoluto dessas variáveis em relação às mantidas sob calor seco ou úmido. Embora os pesos absolutos de carcaça e de sobrecoxa não tenham variado ($P>0,05$) entre as aves mantidas no ambiente de calor, foi observado que aquelas do calor úmido apresentaram menores ($P<0,05$) pesos absolutos de coxa e peito que as do calor seco. De maneira similar, Oliveira Neto et al. (2000), avaliando o efeito do ambiente térmico (conforto x calor) sobre os componentes de carcaça de

Tabela 3 - Pesos absolutos e rendimento da carcaça e dos cortes nobres de frangos de corte aos 49 dias mantidos em diferentes ambientes térmicos

Table 3 - Absolute weight and carcass and edible parts yield of boilers, maintained to different thermal environment

Variável Variable	Temperatura do ar/Umidade relativa (%) Air temperature (°C)/Relative humidity (%)		
	Conforto	32°C/40%	32°C/75%
	Peso absoluto (g) Absolute weight		
Carcaça Carcass	2283 ± 79,8 ^a	1914 ± 66,5 ^b	1885 ± 80,2 ^b
Coxa Thigh	285 ± 10,2 ^a	261 ± 8,8 ^b	254 ± 11,1 ^c
Sobrecoxa Drumstick	286 ± 11,3 ^a	268 ± 14,7 ^b	261 ± 15,6 ^b
Peito (Breast)	624 ± 20,8 ^a	511 ± 30,2 ^b	493 ± 24,5 ^c
	Peso relativo (%) Relative weight		
Rendimento de carcaça Carcass yield	82,6 ± 0,7 ^b	85,0 ± 1,4 ^a	85,7 ± 1,4 ^a
Coxa Thigh	12,4 ± 0,4 ^b	13,6 ± 0,4 ^a	13,5 ± 0,3 ^a
Sobrecoxa Drumstick	12,5 ± 0,4 ^b	14,0 ± 0,6 ^a	13,9 ± 0,6 ^a
Peito Breast	27,2 ± 0,7 ^a	26,7 ± 0,9 ^b	26,1 ± 0,7 ^c

frangos de corte, verificaram que as aves mantidas em conforto apresentaram maiores pesos absolutos da carcaça e dos cortes nobres.

Considerando-se os dados de Baziz et al. (1996), que relataram que os frangos de corte expostos à temperatura de conforto (22°C) apresentaram maiores pesos absolutos de carcaça e de cortes nobres em relação aos submetidos à alta temperatura (32°C), mesmo tendo recebido mesma quantidade de ração, pode-se inferir que as reduções dos pesos absolutos destas variáveis, ocorridas neste estudo, não poderiam ser explicadas exclusivamente pela redução do CR das aves submetidas ao calor.

Por outro lado, os resultados destas variáveis, em valores relativos (% do peso corporal), comprovam diferenças no padrão de resposta, com as aves expostas ao ambiente de alta temperatura apresentando maiores ($P < 0,05$) pesos relativos de carcaça, coxa e sobrecoxa e menor ($P < 0,05$) peso relativo de peito.

Avaliando os efeitos da alta temperatura sobre os componentes de carcaça de frangos de corte, Oliveira Neto et al. (2000) e Pope & Emmert (2002) também constataram maiores rendimentos de carcaça, coxa e sobrecoxa e menor de peito das aves expostas ao calor.

O maior rendimento de carcaça pode ter sido consequência da provável redução dos pesos das vísceras e dos órgãos

metabolicamente ativos (coração, fígado e pulmões) das aves expostas ao calor. De acordo com os resultados obtidos por Oliveira Neto et al. (2000), frangos de corte submetidos a alta temperatura (32°C) apresentam menores pesos relativos de moela, proventrículo, intestino, fígado, coração e pulmões.

Os dados de cortes nobres obtidos neste estudo evidenciaram que a alta temperatura influenciou, de forma diferenciada, os músculos do corpo das aves, priorizando os da perna (coxa e sobrecoxa) em detrimento aos do peito. Estes resultados corroboram os relatos de Oliveira (2001), que também verificaram menor rendimento de peito e maior de coxa em frangos de corte expostos à alta temperatura (32°C) em relação aos mantidos em ambiente de conforto (25°C).

Avaliando o efeito da UR, verificou-se que as aves mantidas no calor seco apresentaram maiores ($P < 0,05$) peso absoluto de coxa (2,7%) e pesos absoluto e relativo de peito (3,6% x 2,3%) que as mantidas no calor úmido. Enquanto os menores pesos absolutos de coxa e peito das aves expostas ao calor úmido podem ser justificados pelas reduções de 7,9% no CR e de 12,8% no GP das aves, o menor peso relativo do peito foi um indicativo de que o aumento da UR acentuou os efeitos negativos específicos da alta temperatura sobre os músculos do peito.

Conclusões

Altas temperaturas prejudicam o desempenho e o rendimento de cortes nobres de frangos de corte de 1 a 49 dias de idade, sendo esses efeitos mais acentuados com o aumento da umidade relativa do ar.

Literatura Citada

- ALBINO, L.F.T.; NEME, R. Inter-relação ambiência x nutrição em frangos de corte. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO ANIMAL E TECNOLOGIA DA PRODUÇÃO DE RAÇÕES, 1998, Campinas. **Anais...** Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 1998, p.64-76.
- BAÊTA, F.C.; SOUZA, C.F. **Ambiência em edificações rurais, conforto animal**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997. 246p.
- BAKER, D.H.; HAN, Y. Ideal amino acid profile for chickens during the first three weeks posthatching. **Poultry Science**, v.73, p.1441-1447, 1994.
- BAZIZ, H.A.; GERAERT, P.A.; GUILLAUMIN, S. Chronic heat exposure enhances fat deposition and modifies muscle and fat partition in broiler carcasses. **Poultry Science**, v.75, p.505-513, 1996.
- BUFFINGTON, D.E.; COLAZZO-ARCOCHO, A.; CANTON, G.H. et al. Black globe-humidity index (BGHI) as comfort equation for dairy cows. **Transaction of the ASAE**, v.24, p.711-714, 1981.
- CAMPOS, E.J. Programa de alimentação e nutrição para as aves de acordo com o clima. Reprodutoras. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE AMBIÊNCIA E INSTALAÇÃO NA AVICULTURA INDUSTRIAL, 1995, Campinas. **Anais...** Campinas: Editora FACTA, 1995, p.251-257.

- CELLA, P.S.; DONZELE, J.L.; OLIVEIRA, R.F.M. et al. Níveis de lisina mantendo a relação aminoacídica para frangos de corte no período de 1 a 21 dias de idade, em diferentes ambientes térmicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.33-439, 2001.
- CURTIS, S.E. **Environmental management in animal agriculture**. 2.ed. Ames: Iowa: Iowa State University, 1983. 407p.
- DEEB, N.; CAHANER, A. Genotype-by-environment interaction with broiler genotypes differing in growth rate. 3. growth rate and water consumption of broiler progeny from weight-selected versus nonselected parents under normal and high ambient temperature. **Poultry Science**, v.81, p.293-301, 2002.
- FRANCO, J.L.K.; FRUHAUF, M.E.V.; PEREIRA, E. et al. Gerenciamento do ambiente na avicultura. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE AMBIÊNCIA E SISTEMAS DE PRODUÇÃO AVÍCOLA, 1998, Concórdia. **Anais...** Concórdia, 1998. p.19-41.
- HAI, L.; RONG, D.; ZHANG, Z.Y. The effect of thermal environment on the digestion of broilers. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v.83, p.57-64, 2000.
- HAN, Y.; BAKER, D. H. Effects of sex, heat stress, body weight, and genetic strain on the dietary lysine requirement of broiler chicks. **Poultry Science**, v.72, n.4, p.701-708, 1993.
- HURWITZ, S.; WEISELBERG, M.; EISNER, V. et al. The energy requirements and performance of growing chickens and turkeys as affected by environmental temperature. **Poultry Science**, v.59, p.2290-2299, 1980.
- HUYNH, T.T.T.; AARNINK, A.J.A.; VERSTERGEN, M.W.A. et al. Effects of increasing temperature on physiological changes in pigs at different relative humidities. **Journal of Animal Science**, v.83, p.1385-1396, 2005.
- LEESON, S.; SUMMERS, J.D. **Commercial poultry nutrition**. Guelph, Ontário: University Books, 1991. 335p.
- MAY, J.D.; LOTT, B.D. Relating weight gain and feed:gain of male and female broilers to rearing temperature. **Poultry Science**, v.80, p.581-584, 2001.
- NORTH, M.O.; BELL, D.D. **Commercial chicken production manual**. 4.ed. New York: Van Nostrand Reinhold, 1990. 456p.
- OLIVEIRA, G.A. **Efeito da temperatura ambiente sobre o desempenho e características de carcaça de frangos de corte dos 22 aos 42 dias**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2001. 26p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2001.
- OLIVEIRA NETO, A.R.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L. et al. Efeito da temperatura ambiente sobre o desempenho e características de carcaça de frangos de corte alimentados com dieta controlada e dois níveis de energia metabolizável. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.183-190, 2000.
- POPE, T.; EMMER, J.L. Impacto f phase-feeding on the growth performance of broilers subjected to high environmental temperatures. **Poultry Science**, v.81, p.504-511, 2002.
- ROSTAGNO, H.S. Programas de alimentação e nutrição para frangos de corte adequados ao clima. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE AMBIÊNCIA E INSTALAÇÃO NA AVICULTURA INDUSTRIAL, 1995, Campinas. **Anais...** Campinas: 1995. p.11-20.
- RUTZ, F. Aspectos fisiológico que regulam o conforto térmico das aves. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1994, Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, 1994. p.100-109.
- SHAN, A.S.; STERLING, K.G.; PESTI, G.M. et al. The influence of temperature on the threonine and tryptophan requirements of young broiler chicks. **Poultry Science**, v.82, p.1154-1162.
- SUK, Y.O.; WASHBURN, K.W. Effects of environmental on growth, efficiency of feed utilization, carcass fatness, and their association. **Poultry Science**, v.74, p.285-296, 1995.
- TINÔCO, I.F.F. **Ambiência e instalações para a avicultura industrial**. In: ENCONTRO NACIONAL DE TÉCNICOS, PESQUISADORES E EDUCADORES DE CONSTRUÇÕES RURAIS, 3., Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 1998. p.1-86.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **SAEG - Sistema de análises estatísticas e genéticas**. Versão 7.1. Viçosa, MG: 1997. 150p. (Manual do usuário).
- VALÉRIO, S.R. **Ambiência, instalações e equipamentos avícolas**. In: LANA, G.R.Q. (Ed.) **Avicultura**. Piracicaba: Livraria e Editora Rural, 2000. p.126-158.
- YUNIANTO, V.; HAYASHI, K.; KANEDA, S. et al. Effect of environmental temperature on muscle protein turnover and heat production in tube-fed broiler chicken. **British Journal of Nutrition**, v.77, p.897-909, 1997.
- ZUPRIZAL, M.; LARBIER, M.; CHAGNEAU, A.M. et al. Influence of ambient temperature on true digestibility of protein and amino acids of rapeseed and soybean meals in broilers. **Poultry Science**, v.72, p.289-295, 1993.

Recebido: 20/05/05
Aprovado: 20/10/05