



Acta Scientiarum. Animal Sciences

ISSN: 1806-2636

eduem@uem.br

Universidade Estadual de Maringá

Brasil

Ferreira de Souza, Vera Lúcia; Buranelo, Giancarlos Salvador; Gasparino, Eliane; Machado Cardozo, Rejane; Baptista Barbosa, Maria José

Efeito da automatização nas diferentes estações do ano sobre os parâmetros de desempenho, rendimento e qualidade da carne de frangos de corte

Acta Scientiarum. Animal Sciences, vol. 32, núm. 2, 2010, pp. 175-181

Universidade Estadual de Maringá

.png, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=303126500010>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

Efeito da automatização nas diferentes estações do ano sobre os parâmetros de desempenho, rendimento e qualidade da carne de frangos de corte

Vera Lúcia Ferreira de Souza^{1*}, Giancarlos Salvador Buranelo¹, Eliane Gasparino¹, Rejane Machado Cardozo² e Maria José Baptista Barbosa²

¹Departamento de Zootecnia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5895, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil. ²Departamento de Medicina Veterinária, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: vlfSouza@uem.br

RESUMO. O experimento teve por objetivo avaliar o efeito do sistema de criação e da época do ano, sobre o desempenho e qualidade da carne de frangos de corte. Foram estudadas 524.000 aves da linhagem comercial Cobb 500, distribuídas em três galpões com diferentes sistemas de automatização, durante as quatro estações do ano. O delineamento foi inteiramente casualizado, com esquema fatorial 3 x 4 (tipo de galpão x época do ano). Foram utilizadas ração do sistema integrado, cama de palha de arroz, e as aves foram abatidas em um frigorífico aos 43 dias de idade. Foram avaliados os dados de desempenho (consumo de ração, ganho de peso diário, conversão alimentar e mortalidade), com dados fornecidos pelo sistema integrado. Também, foram avaliados os defeitos nas carcaças, e análises de pH, maciez e perda de água da carne. As aves criadas nos sistemas automatizado e semiautomatizado, e nos períodos mais quentes do ano, apresentaram menor rendimento de carcaça e piores características de qualidade de carne (maior perda de peso, menor maciez e maior acidez), e maior incidência de defeitos nas carcaças. As aves criadas no sistema não-automatizado e nos períodos mais frios apresentaram melhor desempenho, com menor índice de mortalidade e melhor qualidade da carne.

Palavras-chave: defeitos de carcaça, perda de peso, taxa de mortalidade, fator de produção, pH, força de cisalhamento.

ABSTRACT. Effect of handling system and seasons of the year on performance, carcass yield and meat quality of broiler chicken. This study had as objective to evaluate the effect of the handling system and season of the year on the performance and meat quality of broiler chicken. Five hundred twenty-four thousand commercial Cobb 500 chicks were allocated in three different handling systems, during the four seasons of the year. The experimental design was completely randomized, with a 3 x 4 factorial scheme (three types of storage shed and four seasons). The diet was provided by a co-operative system and consisted of rice straw, and the broilers were slaughtered in a slaughterhouse at 43 days of age. Feed intake, weight, daily weight gain and mortality rate were available with data provided by the co-operative system. Carcass defects were also evaluated, and analyses of pH, tenderness and drip loss of meat were determined. The chickens raised in automatic and semi-automatic systems and during warm seasons showed lower carcass yield and worse meat quality (great values of drip loss and acidity, small values of tenderness), and higher rates of carcass defects. Chickens raised in a non-automatic system and during cold seasons showed the best performance, with low mortality rate and the best meat quality.

Key words: carcass defects, drip loss, mortality rate, production factor, pH, shear force.

Introdução

Nas últimas décadas, a avicultura vem sofrendo grandes mudanças, principalmente pelas novas tecnologias aplicadas à genética, nutrição e sanidade, fazendo com que os índices de produtividade rompam barreiras cada vez maiores todos os anos (BATISTA, 2001). Porém, atualmente para atingir o mercado externo, o qual está adotando normas relativas ao bem-estar animal e qualidade de carne,

será necessário adequar os sistemas de criação praticados, com o intuito de atender às tais exigências.

As medidas relevantes na avaliação do bem-estar animal incluem o nível de injúria dos animais, tais como defeitos nas carcaças, incidência de doenças e as respostas comportamentais e fisiológicas. Especificamente, os efeitos fisiológicos indicam o estado de estresse do animal, que influenciam

diretamente no desempenho, características de carcaça e qualidade da carne (BERAQUET, 1999).

As mudanças em curso na economia mundial forçam os avicultores a aumentarem a produtividade e reduzirem os custos de produção, pois têm gerado desconsideração com o bem-estar animal, aumentando-se a densidade nos galpões e restringindo a movimentação das aves. O aumento na densidade exige maior controle ambiental, pois o excesso de aves gera calor, restringe a movimentação do ar e aumenta a temperatura ambiente. Como consequência tem-se a redução do ganho de peso, aumento da taxa de mortalidade e das anomalias associadas à perda de qualidade da carne (MOREIRA et al., 2004).

Mesmo com o aumento da densidade, a ventilação artificial é um meio eficiente de redução da temperatura dentro das instalações avícolas, aumentando as trocas térmicas por convecção, conduzindo a um aumento da produção. Neste caso, é necessário o uso de artifícios estruturais, como sistema de ventilação automatizado nos galpões, para manter o equilíbrio térmico entre a ave e o meio. A ventilação adequada também é importante para eliminar o excesso de umidade do ambiente e da cama, proveniente de água liberada pela respiração das aves e dos dejetos e permitir a renovação do ar, regulando o nível de oxigênio necessário às aves, eliminando gás carbônico e gases de fermentação (MOREIRA et al., 2004).

Além do aumento na densidade dos aviários, os países tropicais apresentam mais um agravante que são as altas temperaturas, as quais influenciam diretamente no bem-estar das aves. Sendo assim, no Brasil, os sistemas de criação de aves proporcionam pouca margem de manobra, em que os fatores climáticos são pobramente manipulados e gerenciados, para os ajustes comportamentais necessários para a manutenção da homeostase térmica (BERAQUET, 1999).

Considerando que na região Noroeste do Paraná ocorrem altas temperaturas em grande parte do ano e, existem diferentes sistemas de automatização dos galpões, o trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a influência destes sobre os parâmetros de desempenho, rendimento e qualidade da carcaça e da carne de frangos de corte nas quatro estações do ano, dentro da realidade de um sistema integrado de produção.

Material e métodos

O experimento foi realizado em três galpões da região Norte do Paraná, localizados nos municípios de Arapongas, Bom Sucesso e Marumbi, entre

janeiro de 2005 e março de 2006, em sistema de integração. Foram estudados nove lotes criados em um galpão automatizado com 24.000 aves por lote, sendo dois lotes na primavera, dois lotes no verão, dois lotes no inverno e três lotes no outono. Sete lotes em um galpão semiautomatizado com 17.000 aves por lote, sendo dois lotes na primavera, dois lotes no verão, dois lotes no inverno e um lote no outono. Nove lotes em um galpão não-automatizado (manual) com 21.000 aves por lote, sendo três lotes no verão, três lotes no outono, um lote na primavera e dois lotes no verão. No total, 524.000 aves foram alojadas com um dia de vida, e abatidas ao completarem 43 dias de idade. Deste total de aves foram avaliados: o consumo total de ração, peso vivo ao abate, conversão alimentar, ganho de peso diário, mortalidade e fator de produção, por meio de dados obtidos do sistema de integração da Cooperativa, sendo o Fator de Produção (FP), calculado segundo a fórmula:

$$FP = \frac{\text{Peso Médio} \times \text{Viabilidade} (\%)}{\text{Conversão Alimentar} \times \text{Idade ao Abate}} \times 100$$

Os galpões escolhidos para o experimento eram cobertos com telhas de fibrocimento, forrados com lona tipo encerado; com piso de cimento, pé direito com 3,5 m; de altura; cercados, nas laterais, com tela de arame; sistemas de cortinas nas laterais para vedação e construídos na posição leste-oeste.

Nos três tipos de galpões as aves foram vacinadas com a mesma idade, e os medicamentos utilizados eram da mesma procedência (empresa e marca). Os coccidiostáticos (sulfaquinoxalina), antibióticos (enrofloxacina), suplementos vitamínicos e acidificantes foram usados sob orientação técnica, e ministrados na água. Nos lotes destinados à exportação, o fornecimento de coccidiostático foi interrompido 20 dias antes do abate, e o de antibiótico dez dias antes. Os lotes foram sexados e foi utilizada uma proporção de 60:40 (fêmeas:machos) da linhagem comercial Cobb 500, as rações foram da mesma procedência e a cama era de palha de arroz, sendo renovada a cada novo lote.

O primeiro tratamento foi constituído de um galpão automatizado, com densidade de 16 aves m^{-2} , tendo 120 m por 12,4 m. Quanto à ambientes, este aviário possuía exaustores de ar em sistema tipo túnel, aspersores e aquecedores, ligados a um painel de controle. Quatro linhas de comedouros alimentados por um sistema de rosca sem fim, com abastecimento dos pratos feito automaticamente por meio de sensores. A água era proveniente de poços artesianos e foi fornecida por meio de cinco linhas de bebedouros tipo nipple, sendo um bico para cada

14 aves. Os resultados do galpão automatizado foram obtidos durante as quatro estações do ano, totalizando nove lotes, ou seja, nove repetições.

O segundo tratamento constituiu-se de um galpão semiautomático, com densidade de 14 aves m^{-2} , tendo 88 m por 12,4 m. O sistema de ambiência foi na forma de ventilação positiva, usando ventiladores instalados em duas fileiras a uma distância de 5 m, e um sistema de aspersão de água por todo o aviário. O sistema de alimentação foi igual ao dos galpões automatizados, porém, a água foi fornecida por meio de bebedouros pendulares, sendo um para cada 80 aves. Os resultados do galpão semiautomático foram obtidos durante as quatro estações do ano, totalizando sete lotes, ou seja, sete repetições.

No terceiro tratamento foi utilizado um galpão convencional ou não-automatizado (manual), com densidade de 12 aves m^{-2} e área total de 100 por 14 m. O sistema de ambiência foi constituído de ventiladores e aspersores, do mesmo modelo do segundo tratamento, com média de um ventilador para cada 1.000 a 1.500 aves. O aviário foi aquecido por meio de tubos provenientes do forno à lenha, utilizando estufas, círculos e cortinas. O arroçoamento foi realizado de forma manual, com auxílio de carriolas e conchas, sendo utilizadas duas caixas de madeira para o acondicionamento da ração, localizadas em posições estratégicas dentro do galpão. Foi utilizado um comedouro tubular para cada 40 aves, e um bebedouro pendular para cada 80 aves. Os resultados do galpão não-automatizado (manual) foram obtidos durante as quatro estações do ano, totalizando nove lotes, ou seja, nove repetições.

Após cada ciclo de criação foi removida a cama, e em seguida, feita a lavagem e desinfecção dos galpões.

As aves, ao atingirem a idade de abate (43 dias), foram apanhadas manualmente, acondicionadas nas unidades de contenção e transportadas para o frigorífico da cooperativa, em caminhões. Durante o abate, as aves seguiram a linha normal adotada no frigorífico, que consistia da insensibilização com atordoador elétrico (80 V por 15 segundos), sangradas, escaldadas (60°) para a retirada das penas, evisceradas e resfriadas em água fria. Ainda, no frigorífico, foram escolhidas, aleatoriamente, 100 carcaças de machos por tratamento e por época do ano, totalizando 1.200 carcaças, para determinação do rendimento e dos principais defeitos, como ossos quebrados, hematomas, calos de peito e arranhões. Foram escolhidas 600 carcaças com menor incidência de defeitos (50 amostras por tratamento e por época do ano), para a retirada da carne do peito, que foi congelada e enviada para análise de pH,

perda de água e força de cisalhamento, no Laboratório de Análise de Alimentos do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Estadual de Maringá.

As amostras de peito foram pesadas antes e depois do descongelamento, tomado-se o cuidado de retirar a umidade superficial com papel absorvente. Em seguida, o pH foi medido utilizando-se potenciômetro Setron 1001 (QIAO et al., 2001). Depois, as amostras foram embaladas em papel alumínio, e cozidas em uma chapa de aquecimento uniforme até atingir temperatura interna de $72 \pm 2^{\circ}\text{C}$. A seguir, as amostras foram colocadas sobre papel absorvente para o resfriamento, até atingir a temperatura ambiente. Foram pesadas novamente, para determinação da perda de peso por cozimento, e reservadas para a análise de maciez. Para o cálculo da perda de peso total foi considerada a soma entre a perda por descongelamento, armazenadas a 2°C por 24h, e a perda por cozimento (HONIKEL, 1987).

A maciez foi analisada medindo-se a força de cisalhamento das amostras após cocção, tomada perpendicular à orientação das fibras musculares, com a lâmina Warner-Bratzler adaptada no texturômetro Stable Mycro Systems TA-XT2i. As velocidades utilizadas foram $5,0 \text{ mm s}^{-1}$ no pré e $2,0 \text{ mm s}^{-1}$ no pós-teste, e os resultados expressados como força máxima de cisalhamento em kilograma-força (kgf) (WHEELER et al., 1996).

O delineamento foi o inteiramente casualizado, com esquema fatorial 3×4 (tipo de galpão x época do ano). O programa SAS (1999) foi utilizado para analisar as variáveis, segundo modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = \mu + S_i + E_j + S E_{ij} + E_{ijk}$$

em que:

μ = constante associada a todas as observações;

S_i = efeito do sistema de automatização nos aviários;

E_j = efeito das estações do ano;

$S E_{ij}$ = efeito da interação dos sistemas de automatização e das estações do ano;

E_{ijk} = erro aleatório associado às observações.

As comparações entre as médias dos tratamentos foram realizadas utilizando-se o teste de Tukey, em nível de significância de 5%.

Resultados e discussão

Os dados de desempenho das aves estão apresentados nas Tabelas 1 e 2. Verifica-se que houve diferença ($p \leq 0,05$) no consumo de ração entre os sistemas de automatização, e entre os períodos do ano.

Tabelas 1. Desempenho de frangos de corte criados em diferentes sistemas de automatização, aos 43 dias de idade.

Sistemas	Automatizado	Semiautomatizado	Não-automatizado	CV(%)
Consumo (g)	3.988,78 ^b	4.022,81 ^b	4.507,75 ^a	7,6
Peso vivo (g)	2.326,13 ^b	2.416,21 ^b	2.615,33 ^a	5,3
Conversão alimentar	1,68 ^a	1,69 ^a	1,52 ^a	10,7
Ganho de peso diário (g)	54,15 ^b	55,49 ^b	58,48 ^a	2,5
Mortalidade (%)	2,24 ^a	2,31a	1,69 ^b	4,1
Fator de Produção	313,14 ^b	318,25 ^b	333,87 ^a	3,2

Médias na mesma linha, com letras diferentes, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). CV: Coeficiente de Variação.

Os melhores resultados foram observados no sistema manual, e nos períodos de inverno e primavera. O consumo de ração não apresentou diferença significativa entre os sistemas automatizado e semiautomatizado. Nos períodos mais quentes do ano foram observados pioras nas médias de consumo, mas não apresentaram diferença significativa entre as estações verão e outono. A redução no consumo de ração em períodos mais quentes está de acordo com Goldflus et al. (1997), o qual relatou que ao se elevar a temperatura ambiente, o consumo de alimentos pelas aves é reduzido na tentativa de manter a homeotermia.

Murakami et al. (2009), estudando a substituição do milho pelo milheto em frangos de corte, observaram consumo de ração semelhante ao sistema manual (4.432 a 4.671 g), e ganho de peso próximo aos valores observados nos sistemas semiautomático (2.461 a 2.552 g).

Moreira et al. (2004), estudando o desempenho, rendimento de carcaça e qualidade da carne de frangos de corte em um único sistema de automatização, observaram diferenças ($p \leq 0,05$) entre as densidades das aves nos galpões. Aves criadas em menores densidades (10 aves m^{-2}) apresentaram maiores médias para consumo de ração (4.403,0 g) e ganho de peso (2.460 g), no período total de criação (42 dias). Essas médias estão próximas, mas são inferiores as observadas no sistema manual estudado, o qual apresentava uma densidade 12 aves m^{-2} , e um período total de criação de 43 dias.

Tabelas 2. Desempenho de frangos de corte criados nas quatro estações do ano, aos 43 dias de idade.

Estações do ano	Verão	Outono	Inverno	Primavera	CV(%)
Consumo (g)	3.748,66 ^b	3.783,40 ^b	4.325,29 ^a	4.361,02 ^a	9,4
Peso vivo (g)	2.246,04 ^b	2.300,12 ^b	2.474,63 ^a	2.456,70 ^a	5,3
Conversão alimentar	1,66 ^a	1,65 ^a	1,53 ^b	1,58 ^b	2,5
Ganho de peso diário (g)	51,73 ^c	51,02 ^c	58,29 ^a	54,67 ^b	3,2
Mortalidade (%)	2,48 ^a	2,37 ^a	1,98 ^b	2,03 ^b	10,8
Fator de Produção	309,19 ^a	312,27 ^a	336,15 ^b	335,77 ^b	4,1

Médias na mesma linha, com letras diferentes, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). CV: Coeficiente de Variação.

Lana et al. (2001) não verificaram efeito da densidade sobre as características de desempenho em frangos de corte. Afirmando que as diferenças de desempenho crescem com o intervalo entre as

densidades adotas nos galpões. Intervalos de 12 a 16 aves m^{-2} raramente apresentam diferenças significativas no desempenho. Porém, no presente estudo foram observadas diferenças entre intervalos menores, por se tratar de diferentes sistemas de automatização das granjas.

O peso vivo das aves apresentou a maior média nos períodos mais frios do ano, e diferiram ($p < 0,05$) entre os sistemas de automatização. As maiores médias foram observadas no sistema manual, o qual apresentava uma densidade de 12 aves m^{-2} . Neste sistema, o granjeiro se desloca diariamente pelo aviário, acompanhando de perto o desempenho das aves, e identificando os problemas em menor tempo, o que facilita o aumento da ingestão de alimentos e ganho de peso, auxiliado também pela menor densidade. Lana et al. (2001) também observaram que aves, em sistemas com menor densidade populacional, atingem maior peso ao abate.

A porcentagem de mortalidade das aves estudadas apresentou sua maior média nos sistemas automatizado e semiautomatizado, diferindo significativamente do sistema não-automatizado. Nos períodos mais quente do ano (verão e outono) ocorreram as maiores médias em todos os sistemas, diferindo significativamente das outras épocas do ano. Moreira et al. (2004), apesar de não encontrarem diferença na porcentagem de mortalidade entre as densidades, utilizando um único sistema de automatização, observaram a menor média (1,00%) na densidade de criação de 10 aves m^{-2} . No presente trabalho foram observadas médias muito superiores, provavelmente, pelo fato de serem dados obtidos sob condições reais nas granjas. Goldflus et al. (1997) relataram que, embora as condições mais favoráveis em galpões automáticos e semiautomáticos, pode ocorrer falta de controle de ambiência, gerando um aumento na porcentagem de mortalidade, agravado nos períodos mais quentes do ano.

O ganho de peso diário apresentou maior média no sistema não-automatizado e no período mais frio do ano, diferindo significativamente dos outros sistemas. A menor densidade facilita o acesso das aves aos comedouros, e a menor temperatura aumenta o consumo e, consequentemente, o ganho de peso diário. Durante os períodos mais quentes do

ano (verão e outono), as aves saem da sua zona de conforto térmico, prejudicando o consumo e a homeostase, diminuindo o ganho de peso. Já, nos períodos mais frios do ano (inverno e primavera), ocorre menor variação de temperatura em favor da zona de conforto das aves, favorecendo o consumo e ganho de peso (GOLDFLUS et al., 1997).

Consequentemente, as médias para conversão alimentar e Fator de Produção foram melhores para o sistema não-automatizado e para os períodos mais frios do ano, diferindo significativamente dos demais.

Os dados de rendimento de carcaça e qualidade da carne estão apresentados na Tabela 3, abaixo.

Tabelas 3. Qualidade da carcaça e da carne de frangos de corte, criados em diferentes sistemas de automatização nas quatro estações do ano, aos 43 dias de idade.

Tratamentos	Perda de Peso (%)	Força de Cisalhamento (kg)	pH	Rendimento de carcaça (%)
Não-automatizado	19,45 ^b	2,71 ^b	5,96 ^a	71,89 ^a
Semiautomatizado	22,68 ^a	3,52 ^a	5,48 ^b	69,21 ^b
Automatizado	23,32 ^a	3,48 ^a	5,52 ^b	69,08 ^b
CV(%)	7,23	5,42	6,3	3,02
Verão	24,07 ^a	3,61 ^a	5,56 ^b	68,87 ^b
Outono	23,15 ^a	3,52 ^a	5,52 ^b	69,03 ^b
Inverno	18,89 ^b	2,82 ^b	5,94 ^a	72,02 ^a
Primavera	19,21 ^b	2,74 ^b	5,98 ^a	71,98 ^a
CV(%)	7,05	6,05	5,81	4,12

Médias na mesma coluna, com letras diferentes, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). CV: Coeficiente de Variação.

Os frangos criados nos sistemas automatizado e semiautomatizado e nos períodos mais quentes do ano, apresentaram as menores médias de pH da carne, as maiores médias para perda de água, e maiores médias para força de cisalhamento, diferindo significativamente dos demais (Tabela 3).

Os sistemas automatizados e semiautomatizados apresentam maior densidade de frangos no aviário, o que pode ter dificultado a dissipação do calor, aumentando a incidência de estresse nas aves e provocando o PSE (Pale, Soft, Exsudative). A carne PSE é caracterizada pela maior acidez, maior perda de água e maior Força de Cisalhamento (WOELFEL et al., 2002).

Segundo Dransfield e Sosnicki (1999), o fenômeno PSE em carne de frangos pode ser constatado pela combinação dos valores de pH abaixo de 5,8, menor capacidade de retenção de água e menor maciez. Carnes com menor capacidade de retenção de água são menos macias e apresentam maior força de cisalhamento.

Saldanha et al. (2006), estudando a qualidade da carne de frangos em diferentes sistemas de manejo alimentar e entre sexos, não observaram diferença significativa entre os valores de pH (média 5,90) e

perda de peso por cozimento (média 17,95%), mas encontraram diferença ($p \leq 0,05$) na força de cisalhamento entre os sexos, sendo a maior média para os machos (3,61 kgf). Os dados de pH e maciez estão próximos aos observados na pesquisa, mas as médias para perda de peso por cozimento são inferiores, pois não foi considerada a perda de peso por descongelamento.

Moreira et al. (2004) observaram que as diferentes densidades não influenciaram ($p > 0,05$) nas características de qualidade avaliadas como perda de peso por cozimento (20,4%), força de cisalhamento (3,97 kgf) e pH (5,94), com médias próximas aos valores encontrados neste trabalho. Não foi observada influência das diferentes densidades sobre as características de qualidade da carne, provavelmente, por manterem o mesmo sistema de automatização dos galpões.

Frangos de corte criados em galpões não-automatizados e nos períodos mais frios do ano apresentaram as maiores médias para rendimento de carcaça (Tabela 3), diferindo significativamente dos demais. Saldanha et al. (2006) não observaram diferença significativa no rendimento de carcaça de frangos com 43 dias, entre as diferentes dietas e entre sexo, com média de 70,67%. Moreira et al. (2004) não observaram diferença significativa no rendimento de carcaça entre as densidades, mas encontraram entre os sexos, com média de 70,87% para os machos e 69,77% para as fêmeas. Ambos os trabalhos citados apresentaram rendimento de carcaça inferior aos observados no sistema manual (71,89%), e nos períodos mais frios do ano (próximo a 72%).

Goldflus et al. (1997), utilizando o mesmo sistema de automatização dos galpões, porém, em intervalos maiores entre as densidades estudadas, observaram efeito significativo sobre o rendimento de carcaça. As densidades estudadas apresentavam intervalos de 10 a 22 aves m^{-2} , sendo observadas as maiores médias para rendimento de carcaça na menor densidade e no período de inverno.

Os dados de qualidade da carcaça estão apresentados na Tabela 4. As maiores médias para incidência de ossos quebrados, hematomas, calos de peito e arranhões foram observadas nos sistemas automatizados e semiautomatizados, e nos períodos mais quentes do ano. A maior incidência de defeitos nas carcaças auxilia na indicação de que as aves se encontravam em condições mais estressantes nos períodos mais quentes do ano, e nos sistemas automatizado e semiautomatizado. Indicações que também já foram observadas na maior acidez, maior perda de água e maior força de cisalhamento da carne.

Tabela 4. Defeitos de carcaça de frangos de corte, criados em diferentes sistemas de automatização nas quatro estações do ano, aos 43 dias de idade.

Tratamentos	Hematomas (%)	Calos de Peito (%)	Arranhões (%)	Ossos quebrados (%)
Não-Automatizado	12,32 ^c	6,54 ^b	18,26 ^c	4,26 ^b
Semiautomatizado	15,64 ^b	10,23 ^a	23,15 ^b	8,46 ^a
Automatizado	18,25 ^a	9,87 ^a	28,17 ^a	7,25 ^a
CV(%)	8,45	6,87	5,32	10,54
Verão	17,08 ^a	11,04 ^a	29,14 ^a	7,96 ^a
Outono	16,56 ^a	10,15 ^a	28,28 ^a	7,05 ^a
Inverno	10,68 ^b	7,23 ^b	17,67 ^b	4,63 ^b
Primavera	11,34 ^b	8,67 ^b	18,58 ^b	5,17 ^b
CV(%)	7,65	5,89	6,73	9,89

Médias na mesma coluna, com letras diferentes, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05\%$). CV: Coeficiente de Variação.

Garcia et al. (2002), estudando a incidência de lesões em frangos de corte nas densidades de 10, 13 e 16 aves m^{-2} , no mesmo sistema de automatização, observaram as maiores médias para hematomas, calos de peito, coxim de plantar, arranhões e dermatite lombar nas maiores densidades.

Estes dados evidenciam que durante as épocas mais quentes do ano e para criações de aves com maior densidade, ocorre aumento de lesões na carcaça das aves.

Conclusão

Os resultados obtidos no presente estudo permitem concluir que, apesar dos investimentos nos sistemas de automatização mais modernos, que possibilitam aumento do lucro bruto com o aumento da densidade nos galpões, o sistema de criação em galpões não-automatizados e nas épocas de inverno e primavera, as aves apresentaram melhor desempenho e melhor qualidade da carcaça e da carne.

Pelo experimento realizado, faz-se necessário estudo sobre o lucro líquido, considerando as perdas de carcaça e de qualidade da carne, para avaliar a rentabilidade da automação nos galpões de criação de frangos de corte no Brasil.

Referências

- BATISTA, P. S. Tempos de recuperação da avicultura brasileira. *Anualpec*, p. 237-239, 2001.
- BERAQUET, N. Influência de fatores ante e pos mortem na qualidade da carne de aves. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, v. 1, n. 2, p. 155-166, 1999.
- DRANSFIELD, E.; SOSNICK, A. A. Relationship between muscle growth and poultry meat quality. *Poultry Science*, v. 78, n. 5, p. 743-746, 1999.
- GARCIA, R. G.; MENDES, A. A.; GARCIA, E. A.; NAAS, I. A.; MOREIRA, J.; ALMEIDA, I. C. L.; TAKITA, T. S. Efeito da Densidade de Criação e do Sexo sobre o Empenamento, Incidência de Lesões na Carcaça e Qualidade da Carne de Peito de Frangos de Corte. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, v. 4, n. 1, p. 1-9, 2002.
- GOLDFLUS, F.; ARIKI, J.; KRONKA, S. N.; SAKOMURA, N. K.; MORAES, V. M. B. Efeitos de diferentes densidades populacionais nas estações fria e quente do ano sobre o desempenho de frangos de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 26, n. 5, p. 948-954, 1997.
- HONIKEL, K. O. The water binding of meat. *Fleischwirttssch*, v. 67, n. 6, p. 1098-1102, 1987.
- LANA, S. R. V.; LANA, G. R.; SILVA JUNIOR, R. G. C.; LANA, A. M. Q.; CORDEIRO, E. C. G. B. Efeito da densidade e programas de alimentação sobre o desempenho produtivo de frango de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 30, n. 4, p. 1258-1265, 2001.
- MOREIRA, J.; MENDES, A. A.; ROÇA, R. O.; GARCIA, E. A.; NAAS, I. A.; GARCIA, R. G.; ALMEIDA, I. C. L. Efeito da densidade populacional sobre desempenho, rendimento de carcaça e qualidade da carne em frangos de corte de diferentes linhagens. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 33, n. 6, p. 1506-1519, 2004.
- MURAKAMI, A. E.; SOUZA, L. M. G.; MASSUDA, E. M.; ALVES, F. V.; GUERRA, R. H.; GARCIA, F. Q. Avaliação econômica e desempenho de frangos de corte alimentados com diferentes níveis de milheto em substituição ao milho. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v. 31, n. 1, p. 31-37, 2009.
- QIAO, M.; FLETCHER, D. L.; SMITH, D. P.; NORTHCUFTT, J. K. The effect of broiler breast meat color on pH, moisture, water-holding capacity, and emulsification capacity. *Poultry Science*, v. 80, n. 5, p. 676-680, 2001.
- SALDANHA, E. S. P. B.; MENDES, A. A.; PIZZOLANTE, C. C.; TAKAHASHI, S. E.; KOMIYAMA, C. M.; GARCIA, R. G.; BALOG NETO, A.; PAZ, I. C. L. A.; GARCIA, E. A.; DALANEZI, J. A.; QUINTEIRO, R. R. Performance, carcass yield, and meat quality of free-range broilers fed wet grain corn silage. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, v. 8, n. 2, p. 113-118, 2006.
- SAS-Statistical Analyses System. *Institute Analyses System*, Versão 8. Cary: Statistical Analyses System Institute, 1999.
- WHEELER, T. L.; CUNDIFF, L. V.; KOCH, R. M. Characterization of biological types of cattle (Cycle IV):

carcass traits and longissimus palatability. **Journal of Animal Science**, v. 74, n. 5, p. 1023-1035, 1996.

WOELFEL, R. L.; OWENS, C. M.; HIRSCHLER, E. M.; MARTINEZ-DAWSON, R.; SAMS, A. R. The characterization and incidence of pale, soft, and exudative broiler meat in a processing plant. **Poultry Science**, v. 81, n. 4, p. 579-84, 2002.

Received on November 23, 2009.

Accepted on February 12, 2010.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.